



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

REBEKA CHAVES CARDOSO

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

**SUMÉ- PB
2013**

REBEKA CHAVES CARDOSO

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

**Monografia (Graduação) apresentada
ao Curso Superior de Tecnologia em
Agroecologia da Universidade Federal
de Campina Grande, como requisito
parcial para a obtenção do título
Tecnólogo em Agroecologia.**

Área: Tecnologia de Alimentos

**Orientadora: Prof.^ª. Dr.^ª. Karla dos Santos Melo de Sousa
Co-orientadora: Esp. Amanda Kelle Fernandes de Abreu**

**SUMÉ - PB
2013**

C268e Cardoso, Rebeqa Chaves.
Elaboração de iogurte probiótico de leite de cabra saborizado com goiaba. / Rebeqa Chaves Cardoso. - Sumé - PB: [s.n], 2013.
38 f.: tab.
Orientadora: Profa. Dra. Karla dos Santos Melo de Sousa.
Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso de Tecnologia em Agroecologia.

1. *Psidium Guajava*. 2. Leites fermentados. 3. Análise Sensorial. I.
Título.

UFCG/BS

REBEKA CHAVES CARDOSO

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

**Monografia (Graduação) apresentada
ao Curso Superior de Tecnologia em
Agroecologia da Universidade Federal
de Campina Grande, como requisito
parcial para a obtenção do título
Tecnólogo em Agroecologia.**

Área: Tecnologia de Alimentos

BANCA EXAMINADORA:

**Prof^ª. Dra. Karla dos Santos Melo de Sousa
Orientadora**

**Esp. Amanda Kelle Fernandes de Abreu
Co-orientadora**

**Ma. Simone Aparecida da Silva Lins –
Examinadora**

**Prof^ª. Dra. Maria Zilderlania Alves
Examinadora**

**SUMÉ – PB
2013**

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus pelas experiências vividas, alegrias e pela vida;

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para que este momento estivesse sendo realizado;

Aos colegas de classe **Larissa, Ana Carolina, Rodolfo e Hérica** por me ajudarem nos momentos em que por motivo de saúde estive ausente na faculdade;

Aos meus amados e queridos pais **Robson e Teresa Mônica**, por me ajudarem neste processo muito importante em minha vida e também aos meus irmãos **Renata e Matheus**;

E por fim as queridas, orientadora e co-orientadora, **Karla Melo e Amanda Kelle**, pela paciência, atenção, orientação e experiência transmitida.

Muito Obrigada!

*Dedico este trabalho ao meu esposo **Thiago**, por estar sempre me apoiando, pelo incentivo, paciência e ajuda, pela sabedoria por ele transmitida, seu conhecimento e experiência, sempre presentes em minha vida. Também dedico a minha querida e amada filha **Ana Letícia**, por me proporcionar a mais linda e pura forma de amor.*

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo produzir iogurte probiótico de leite de cabra sabor goiaba variedade cv. Paluma. As amostras das polpas e dos iogurtes produzidos foram analisadas físico-quimicamente (pH, ácido ascórbico, acidez total titulável, cinzas e sólidos solúveis totais) e microbiologicamente (*Salmonella*) e a análise sensorial. Os dados experimentais obtidos das análises foram avaliados estatisticamente através do programa ASSISTAT versão 7.5 Beta. Verificou-se que os valores físico-químicos do leite de cabra mostraram-se de acordo com a legislação. No entanto a polpa da goiaba apresentou baixo valor de vitamina C. Dos parâmetros físico-químicos avaliados para o iogurte, o pH, sólidos solúveis totais e ácido ascórbico das duas amostras apresentaram valores próximos; o valor da acidez total titulável e das cinzas foi menor para iogurte de leite de vaca, quando comparado com o leite de cabra; as duas amostras de iogurte apresentaram ausência de *Salmonella*; e, que o iogurte probiótico de leite de cabra elaborado com polpa de goiaba é um produto com grande potencial de aceitação pelo mercado consumidor.

PALAVRAS-CHAVE: *Psidium guajava*.. leites fermentados. análise sensorial.

ABSTRACT

The present work has as main objective produce probiotic yogurt with goat's milk and Paluma's guava variety flavor. The pulp and goat's milk samples, were analyzed physico-chemically (pH, ascorbic acid, titratable acid, ash and soluble solids) and microbiologic (Salmonella) and also the sensorial analysis. The experimental data obtained from the analysis were evaluated statistically by the computational program ASSISTAT version 7.5 Beta. It was verified that the physico-chemical of the goat's milk were according to the legislation. However, the guava's pulp presented low amount of C vitamin. About the physico-chemical parameters evaluated to the yogurt, the pH, the content soluble solid and ascorbic acid of two samples showed similar values; the value from the titratable acid and ash were lower for the cow's milk yogurt, when compared with goat's milk; the two samples of yogurt presented no Salmonella; and, the probiotic yogurt from goat's milk made with guava's pulp it's a product with great potential for acceptance by the Market.

KEY WORDS: Psidium guajava. fermented milks. sensory analysis.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Informações nutricionais do leite de cabra pasteurizado tipo C.....	16
TABELA 2	Valores médios e desvio padrão dos parâmetros físico-químicos da polpa de goiaba cv. Paluma.....	27
TABELA 3	Valores médios e desvio padrão dos parâmetros físico-químicos e microbiológico dos iogurtes probiótico elaborados com leite de vaca e de cabra adicionados de polpa de goiaba cv. Paluma.....	28
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 goiaba cv. Paluma.....	29
TABELA 5	Valores mínimo, máximo e a moda da intenção de compra dos iogurtes elaborados com leite de vaca e de cabra adicionados de polpa de goiaba cv. Paluma.....	31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 CULTURA DA GOIABA	11
2.2 LEITE DE CABRA.....	13
2.3 IOGURTE.....	166
2.4 IOGURTE PROBIÓTICO.....	188
2.5 ANÁLISE SENSORIAL	199
3 MATERIAL E MÉTODOS	20
3.1 LOCAL.....	20
3.2 MATÉRIAS-PRIMAS	20
3.3 OBTENÇÃO DA POLPA DE FRUTA	20
3.3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA POLPA DE FRUTA.....	21
3.3.1 Potencial hidrogenionico – pH.....	21
3.3.2 Acidez Total Titulável – ATT (% de ácido cítrico)	21
3.3.3 Sólidos Solúveis Totais – SST (°Brix)	21
3.3.4 Teor de ácido ascórbico (MG/ 100g)	21
3.3.5 Cinzas (%)	21
3.4 ELABORAÇÃO DO IOGURTE.....	22
3.4.1 Formulação	22
3.4.2 Elaboração das formulações	22
3.4.3 Tratamento térmico	23
3.4.4 Incubação e fermentação	23
3.4.5 Maturação	23
3.4.6 Adição das polpas de frutas	23
3.4.7 Envase e armazenamento.....	23
3.5 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DOS IOGURTES.....	23
3.6 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	24
3.7 ANÁLISE SENSORIAL	24
3.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5 CONCLUSÕES	312
REFERÊNCIAS	333

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. De acordo com HOLANDA et al., a atividade configura-se como uma alternativa para a promoção de emprego e geração de renda.

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. 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.

Apesar ser um produto de extraordinária qualidade nutricional o leite de cabra ainda é um produto pouco consumido, 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 micro organismos da cultura tradicional de iogurte *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*. Assim, o bio-iogurte é o iogurte que contém microrganismos probióticos vivos que proporcionam o aumento dos efeitos benéficos à saúde do hospedeiro (LOURENS-HATTINGH & VILJOEN, 2001; SHAH, 2001; VINDEROLA, BAILO e REINHEIMER, 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 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., 2007). 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

pêssego. 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 goiaba (*Psidium guajava*) é uma das frutas tropicais mais populares e de grande aceitação no Brasil e no mundo. É apreciada tanto *in natura* como processada industrialmente, em forma de doces, compotas, geleias, polpas e sucos, sendo considerada sob ponto de vista nutricional como rica em açúcares, vitamina C e sais minerais.

O objetivo foi elaborar e avaliar as características físico-químicas e sensoriais do iogurte probiótico produzido a partir do leite de cabra com adição de polpa de goiaba, variedade Paluma.

Podemos avaliar os seguintes pontos:

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

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CULTURA DA GOIABA

De acordo Souza *et al.* (2002), a goiabeira é uma planta que pertence ao gênero *Psidium*, da família *Mitaceae*, comumente conhecida como *guayabo* na Espanha e *guava* nos Estados Unidos. Composta por mais de 70 gêneros e 2.800 espécies, sendo que 110 a 130 espécies são naturais da América Tropical e Subtropical, sendo encontrada do México até Brasil. É uma espécie de árvore que apresenta porte pequeno, podendo atingir de 3 a 6 metros de altura, as folhas são opostas, tem formato elíptico-ablongo e caem após a maturação, às flores são brancas, hermafroditas, eclodem em botões isolados ou em grupos de dois ou três, sempre nas axilas das folhas e nas brotações surgidas em ramos maduros, a polinização ocorre por meio da fecundação cruzada, os frutos da goiabeira são denominados de goiaba (*Psidium guajava*). A frutificação da goiabeira ocorre em consonância com o tipo de cultivo, que pode produzir duas safras por ano, após o plantio no local definitivo, a floração ocorre entre 71 e 84 dias após a poda, os botões florais são formados entre 47 a 70 dias após a poda, os frutos ocorrem, aproximadamente, 90 dias após a poda (GONZAGA, 1995).

Conforme Cabral (2012), a goiaba é uma fruta composta de uma baga, carnosa, casca verde, amarelada ou roxa, com superfície de tamanho irregular. Em seu interior, há uma polpa rosada, branca ou dourada, contendo dezenas de pequenas sementes duras, mas que podem ser ingeridas sem problemas. Somente as variedades de polpas brancas e vermelhas são comercializadas. Sua colheita do fruto pode ser feita duas a três vezes por semana, embora se costume colher as goiabas quando a coloração verde-escuro brilhante começa a clarear, o ponto ideal de colheita depende da variedade e do destino dos frutos.

A goiaba possui alto valor nutritivo, pois apresenta quantidade razoável de sais minerais, como cálcio e fósforo, sendo rica em vitaminas como A, B₁(Tiamina), e B₂(Riboflavina), B₆(Piridoxina). Em matéria de vitamina C, tem poucos rivais. Algumas variedades nacionais acusam em média um teor de ácido ascórbico de 80 mg por 100 g. A goiaba branca e a amarela são mais ricas que a vermelha. O limão contém cerca de 40 mg por 100g, que corresponde à metade da concentração da goiaba branca. O conteúdo de vitamina C vai diminuindo de fora para dentro do fruto. Nessas condições, a casca é mais rica do que a polpa interna (SOUZA *et al.*, 2002)

Por isso, Cabral (2012), afirma que esse fruto tem alto benefício ao organismo humano, pois além de não conter muito açúcar, gordura e calorias a goiaba auxilia no combate a infecções e hemorragias, fortifica os ossos, os dentes e o músculo cardíaco, melhora a cicatrização e o aspecto da pele, retardando o envelhecimento, regula o aparelho digestivo, o sistema nervoso e dá maior resistência física. Deve somente ser evitada por pessoas cujo aparelho digestivo é delicado ou por pessoas que apresenta problemas de intestino preso

Essa fruta para ser comercializada exige-se de alguns critérios que são observados em todo o processo de cultivo, colheita, seleção e classificação. Nesse sentido, Souza et al, (2002), argumenta que faz-se necessário separar unidades do produto por cor, tamanho, formato e categoria. Utilizar a classificação da goiaba deve ser feita de forma que se consiga a homogeneidade de formato, coloração, comprimento, diâmetro ou calibre, bem como, a identificação da qualidade pela caracterização e quantificação dos defeitos, também significa unificar a linguagem do mercado na qual produtores, atacadistas, varejistas e consumidores devem ter os mesmos padrões para determinar a qualidade do produto. Só assim, obteremos transparência na comercialização, melhores preços para produtores e consumidores, menores perdas e maior qualidade. As goiabas deverão apresentar as características do cultivar bem definidas, serem sãs, inteiras, limpas e livres de umidade externa anormal.

Para Rosane et al, (2007), o Brasil apresenta imensas áreas de clima e solo favoráveis à produção comercial da goiabeira, sendo esse aspecto importante, não apenas pelo valor nutritivo da fruta, mais também pela perspectiva que representa no incremento da produção agrícola, na ampliação da atividade industrial e no potencial de exportação. Com a maior parte da produção concentrada no estado de São Paulo e no entorno do rio São Francisco (Nordeste), na região das cidades de Petrolina (PE) e Juazeiro (BA). No Brasil, a goiaba é mais consumida *in natura*, especialmente como fruta de polpa vermelha, comparada ao produto industrializado. Estes autores afirmam ainda que os derivados de goiaba de maior aceitação nos mercados nacional e internacional são a polpa de purê enlatado, o suco concentrado, a goiabada em suas mais diversas formas e doces em pasta. Produtos como compota, fruta em calda, néctar, geleia, sorvete e iogurtes são encontrados com menor frequência nas prateleiras dos supermercados. Com isso, faz-se necessária maior produção para atender o mercado.

O aumento da competitividade da goiaba e seus produtos se faz necessário no Brasil, pela possibilidade de alavancar um grande volume de exportação, proporcionando divisas importante para o País, além de proporcionar a geração de milhares de emprego em toda a

cadeia produtiva. Só no Estado de São Paulo, a cultura de goiaba gera atualmente 9.105 empregos diretos no campo e mais de 10.000 empregos indiretos, na cadeia produtiva (CATI, 2003 apud ROZANE, 2007).

2.2 LEITE DE CABRA

O leite de cabra é útil aos humanos desde antiguidade e se tornou significativo para a maioria dos países, apesar de sua produção está mais concentrada nas regiões tropicais e ou semiáridas, sendo usado para diversos fins, dependendo do país. Sua relevância pode variar de acordo com o local onde está sendo produzido, raça criada, entre outros fatores. O aumento significativo da produção desse tipo de leite está ligado a vários fatores, tais como: seu alto valor nutritivo, os caprinos - animais responsáveis pela produção do leite, que têm capacidades de se adaptar aos sistemas de criação e produção, geração de renda, etc. (RIBEIRO; RIBEIRO, 2001).

Segundo Prata et al. (1998), entre o anos de 1970 a 1979, a produção mundial de leite caprino cresceu 16%, enquanto que a população caprina mundial cresceu de forma regular, com um aumento médio anual de cerca de 1,2%. A Ásia e a África detém, respectivamente, 55% e 30% da população caprina mundial, e, em alguns países como Nigéria e Somália, o leite caprino é o leite produzido em maior quantidade, ocupando lugar de destaque também no Chile (38% do leite produzido) e na Grécia (25%). De outro modo, verifica-se que o continente europeu, com apenas 3% do rebanho mundial, é responsável pela produção de 21% do total de leite caprino produzido no mundo, denotando a tecnificação e importância como exploração econômica, a seleção e o melhoramento animal e a aceitação do produto, com mercado firme e crescente, principalmente para a produção de queijos finos.

Entretanto, Wander e Martin (2008) observaram que apesar de ter ocorrido um aumento efetivo mundial de caprinos leiteiros, o aumento simultâneo da produtividade permitiu uma maior produção de leite de cabra. No Brasil, o baixo índice de produtividade aponta para a necessidade de os profissionais envolvidos com a caprinocultura leiteira incorporarem tecnologias eficazes, assegurando que os incrementos de produtividades sejam superiores ao aumento relativo dos custos de produção. Uma melhoria dos índices de produção, entretanto, quando conseguidos com o uso de tecnologias de baixo custo, contribui para um aumento significativo da lucratividade da atividade, constituindo-se em aumento de renda para os produtores.

Mesmo assim, o Brasil ocupa o nono maior rebanho caprino leiteiro mundial, tendo uma produção diária do leite de aproximadamente 85 mil litros. Grande parte desse percentual é mais relativo nas regiões Sudeste e Sul. Apresentando, atualmente, grande parte do rebanho leiteiro e estão razoavelmente estruturadas em associações de criadores, utilizando alta tecnologia, assistência técnica e insumos modernos (PRATA et al., 1998). O Nordeste participa com pouco mais de 26% da produção e com 17% do total comercializado. Em destaque, os Estados do Rio Grande do Norte e Paraíba já produziram em torno de 11 mil L/dia e 6 mil L/dia, respectivamente (WANDER; MARTINS, 2008).

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). Possui 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 aos animais e estado de saúde do mesmo (JARDIM, 1984).

Este produto apresenta vários elementos importantes para a nutrição humana, constituído de proteínas de alto valor biológico e ácidos graxos essenciais, além de seu conteúdo mineral e vitamínico (COSTA et al., 2009). No Brasil, as condições de produção, a identidade e os requisitos mínimos de qualidade do leite de cabra destinado ao consumo humano são estabelecidas pelo Instituto de Instrução Normativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que determina como padrões mínimos 2,8% de proteína bruta; 4,3% de lactose; 8,2% de sólidos não gordurosos e de 0,7% de cinzas (BRASIL, 2000).

Uma análise comparativa nacional das características físico-químicas do leite de vacas das raças Jersey e Dinamarquesa com o leite de cabras das raças Saanen e Parda Alemã, mestiças com animais sem raça definida (SRD) mostrou, entre outros aspectos, que as cabras de maior produtividade apresentaram maior teor de constituintes sólidos que o leite de vaca. Em outro experimento realizado com 40 cabras Anglo-nubianas, foram obtidos valores de 3,28% para proteína; 4,79% para gordura e de 5,32% para lactose, constatando que os teores de lipídeos e lactose sofreram influência da fase de lactação. (DAMÁSIO et al., 1987 apud PRATA et al., 1998).

Segundo Ribeiro & Ribeiro (2001), em muitos casos o leite de cabra pode com êxito substituir o leite de vaca na alimentação de indivíduos alérgicos ao leite de vaca, sendo recomendada à orientação médica neste sentido. Apesar do leite de cabra apresentar

características nutricionais que o destacam do leite de outras espécies, sendo um alimento nobre, ainda há a necessidade de pesquisas científicas para melhor utilizá-lo como alimento para crianças alérgicas.

O leite de cabra apresenta características físicas, químicas e organolépticas diferenciadas quando comparado ao leite de vaca, sendo importante citar a sua maior digestibilidade; além das 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).

Em países em desenvolvimento o leite caprino é utilizado para o consumo mais em sua forma fluída, enquanto que nos países desenvolvidos, ele é usado para fabricação de derivados (WANDER; MARTINS, 2008). Conforme estes autores, a comercialização do leite de cabra e seus derivados ainda é um grande desafio em nível mundial, uma vez que esse produto está condicionado à aceitação e ao preço de mercadoria (WANDER; MARTINS, 2008).

Ressalta-se ainda que mediante a necessidade de melhoria na comercialização do leite, torna-se viável considerar alguns pontos como a oferta do produto de excelente qualidade, divulgação técnica específica para profissionais da área da saúde, concorrer com os produtos lácteos importados, investir nos derivados de maior aceitação, entre 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).

Na Tabela 1 encontram-se as informações nutricionais do leite de cabra pasteurizado, os valores apresentados estão disponíveis no rótulo do produto, e equivalem a uma quantidade por porção de 200 mL.

Analisando os resultados verifica-se que os parâmetros do leite de cabra utilizados na pesquisa 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 tipo C

Leite de Cabra*	Média**
Carboidratos (g)	8
Proteínas (g)	6
Gorduras totais (g)	7
Cálcio	246
Ferro	0
Sódio	118

*Valores disponíveis no rótulo do produto

** Quantidade por porção de 200 mL

2.3 IOGURTE

O iogurte é um tipo de bebida láctea produzida com fermentação do leite pela ação microorganismos, *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, os quais podem ser acompanhados, de forma complementar, de outras bactérias acidolacticas, que, por sua atividade, contribuam para a determinação das características do produto final (BRASIL, 2000).

Trata-se de um alimento com alto valor nutritivo, rico em proteínas, Ca, e P, com baixo teor de gorduras e fonte apropriada de minerais como Zn e Mg. É especialmente recomendado para gestantes, lactantes, pessoas idosas ou que necessitem de reposição de cálcio, seu valor nutricional é superior em conteúdo de vitaminas do complexo B de que o leite, sendo mais facilmente aceito por indivíduos com intolerância à lactose (ROCHA et al., 2008).

O leite destinado à fabricação desse produto lácteo deve ser de boa qualidade, essa qualidade está relacionada às condições de sanidade do rebanho seja leite vaca ou leite de cabra. A conservação e o transporte constituem importantes fases do processamento do leite, nas quais se definem os níveis de qualidade dos produtos a serem elaborados (BRAGANÇA; SOUZA, 2001 apud QUINTINO, 2012).

As características do iogurte estão relacionadas à sua acidez, que se altera durante o armazenamento, dependendo da acidez inicial e da temperatura de estocagem. No início da fermentação, o pH do leite favorece o desenvolvimento de *Streptococcus*. Com o aumento da

acidificação, ou seja, do teor de ácido láctico, há predomínio do crescimento de *Lactobacillus* (RODAS et al., 2001 apud COELHO et al., 2009).

Segundo Rocha et al. (2008), o iogurte apresenta melhor digestibilidade que o leite fresco, por isso, sua riqueza protéica tem sido introduzido no tratamento da inapetência, da alimentação pós operatória e no caso de transtornos digestivos. Também é indicado como alimento para infantes, período que exige ingestão de minerais. O Ca e P presentes no iogurte são essenciais para boa mineralização dos ossos e dentes, sendo também recomendado para o uso terapêutico na prevenção de tratamento de diarreia, redução do colesterol e problemas gastrointestinais.

Giese et al., (2010), ressalta que o iogurte pode apresentar defeitos no aspecto, textura e aroma. As alterações mais comuns no aspecto são soro separado, superfície não lisa e descontínua, camada de gordura à superfície, água de condensação na tampa e falta de homogeneidade. Já nas alterações da textura se incluem separações em duas fases, falta de consistência ou consistência muito gelatinosa, gomosa, granulosa e viscosa. O último defeito que pode ocorrer são as alterações do aroma, no qual o iogurte não possui aroma láctico, é excessivamente ácido, com sabor ácido anormal (acético, oxidado, rançoso e alcoólico).

Ademais, Coelho et al, (2009), notam que o iogurte, por estar sujeito a alterações microbiológicas e físico-químicas, deve ser submetido a análises periódicas, de forma a estabelecer por qual período de tempo o produto pode ser mantido no comércio em condições compatíveis com o consumo humano. Há vantagens econômicas na extensão da vida de prateleira do produto, entretanto, durante o período de validade, o alimento deve atender às exigências de qualidade determinadas pela legislação vigente.

O MAPA, determina limites para contagem de bolores e leveduras em iogurte que devem ser observados para que o produto possa ser comercializado (COELHO et al., 2009). No Brasil, o valor indicado entre 0,6 e 1,5 g de ácido láctico/100 g como aceitável para o iogurte ser liberado para o comércio. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), em sua Resolução nº 12 de 2001, determina também que a contagem de coliformes termotolerantes em iogurte no comércio varejista não deve ser superior a 10 NMP/mL (BRASIL, 2000).

Segundo Foroni et al. (2012), a produção de iogurte e leite fermentado, entre janeiro e junho de 2012, expandiu-se em 8,1% com relação ao mesmo período de 2011, chegando a 122 milhões de litros. As empresas produtoras de iogurte mais importantes nos primeiros seis meses de 2012 continuam sendo as mesmas de 2011, ainda que com algumas diferenças em

seu crescimento. Como exemplo podemos citar a empresas Soprole, com 34% de participação, cresceu em 5,4%; Colún, com 19% de participação, baixou em 0,5%; a Nestlé, com 18%, cresceu em 2,1% e o volume de produção da Danone, com 14% de participação, aumentou em 18%. O consumo per capita de iogurte no Chile é mais alto que o da maioria dos países da América Latina (Argentina, 13,5 L; Uruguai, 13 L; Brasil, 6,7 L e México, 5 L) e, inclusive maior que em alguns países desenvolvidos, como Estados Unidos (6,1 L) e Canadá (9,2 L). Entretanto, está muito abaixo do consumo de alguns países europeus, onde o consumo é quase o dobro, como Espanha (18,2 L), Alemanha (18,3 L), França (21 L), Suécia (35,4 L) e Finlândia (40,6 L).

2.4 IOGURTE PROBIÓTICO

Alguns leites fermentados são elaborados com bactérias que incluem *Lactobacilos*, *Bifidobactérias* e *Streptococos*, 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 em 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 detoxificam 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–ROIG, 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 à saúde do hospedeiro (SILVA, 2007).

2.5 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 processamentos 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). 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).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 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.

3.2 MATÉRIAS-PRIMAS

As matérias-primas utilizadas leite de cabra, goiaba (*Psidium guajava*) variedade Paluma, 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 termophilus* foram adquiridos no município de Petrolina – PE.

3.3 OBTENÇÃO DA POLPA DE FRUTA

As goiabas (*Psidium guajava*) variedade Paluma foram adquiridas no comércio local, transportadas em caixas isotérmicas até o laboratório, onde foram selecionadas 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 impurezas, 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 goiaba, os frutos foram descascados e despolpados em liquidificador doméstico, posteriormente foram acondicionadas em sacos 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.

3.3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA POLPA DE FRUTA

3.3.1 Potencial hidrogenionico – pH

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.

3.3.2 Acidez Total Titulável – ATT (% de ácido cítrico)

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 fenofaleína 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).

3.3.3 Sólidos Solúveis Totais – SST (°Brix)

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).

3.3.4 Teor de ácido ascórbico (MG/ 100g)

A determinação de ácido ascórbico foi realizada segundo o método da AOAC (1997), modificado por BENASSI e ANTUNES (1988). Os resultados foram expressos em mg por 100 g de polpa.

3.3.5 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).

3.4 ELABORAÇÃO DO IOGURTE

3.4.1 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 goiaba, 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 1, tem-se o fluxograma das operações realizadas para obtenção das formulações de iogurte.

Figura 1- Fluxograma de obtenção das formulações de iogurte



3.4.2 Elaboração das formulações

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

3.4.3 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.

3.4.4 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.

3.4.5 Maturação

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

3.4.6 Adição das polpas de frutas

Finalizado o processo de maturação a massa foi quebrada, foi adicionada a polpa de goiaba 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 sabor goiaba e iogurte probiótico de leite de vaca batido com polpa de goiaba.

3.4.7 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.

3.5 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.

3.6 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 Tetrionato 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, 2001).

3.7 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 refrigerados 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).

3.8 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.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram-se as informações nutricionais do leite de cabra pasteurizado, os valores apresentados estão disponíveis no rótulo do produto, e equivalem a uma quantidade por porção de 200 mL.

Analisando os resultados verifica-se que os parâmetros do leite de cabra utilizados na pesquisa 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 tipo C

Leite de Cabra*	Média**
Carboidratos (g)	8
Proteínas (g)	6
Gorduras totais (g)	7
Cálcio	246
Ferro	0
Sódio	118

*Valores disponíveis no rótulo do produto

** Quantidade por porção de 200 mL

O leite de cabra apresenta proteínas com alto valor biológico e ácidos graxos essenciais, além de seu conteúdo mineral e vitamínico, este 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).

Devido as suas propriedades nutricionais o leite de cabra é considerado um alimento funcional. Um alimento pode ser considerado funcional se for demonstrado que o mesmo pode afetar benéficamente uma ou mais funções alvo no corpo, além de possuir efeitos nutricionais adequados, de maneira que seja tanto relevante para o bem estar e a saúde quanto para a redução do risco de uma doença (ROBERFROID, 2002).

Têm-se na Tabela 2, os valores médios e desvio padrão dos parâmetros físico-químicos da polpa de goiaba variedade Paluma.

TABELA 2 – Valores médios e desvio padrão dos parâmetros físico-químicos da polpa de goiaba variedade Paluma

Parâmetro	Media ± Desvio padrão
pH	3,70±0,00
Sólidos solúveis totais (°Brix)	8,96±0,00
Acidez total titulável (g de ácido cítrico /100g)	0,6476±0,0076
Ácido ascórbico (mg/100g)	2,7991±0,2919
Cinzas (%)	0,7215±0,1082

Os parâmetros analisados pH, sólidos solúveis totais e acidez total titulável, estão de acordo como o Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Goiaba (BRASIL, 2000) que estabelece os seguintes parâmetros químicos: Sólidos solúveis em °Brix, a 20°C: mínimo de 7,00; pH mínimo de 3,5 e máximo de 4,2 e acidez total expressa em ácido cítrico (g/ 100g) com mínimo de 0,40.

O teor de ácido ascórbico apresentou um valor muito inferior ao apresentado no regulamento que é no mínimo de 40,00 mg/100g. A degradação do ácido ascórbico depende de vários fatores como o pH alcalino, temperatura, presença de oxigênio, metais, presença de luz e umidade elevada (ALDRIGUE et al., 2002). Evangelista e Viertes (2006), ao estudarem os parâmetros físico-químicos de polpa de goiaba congelada também obtiveram valores que variam de zero a 58,04 mg/100g, estes autores justificam que a maneira como o fruto foi processado, as condições de armazenamento e o tipo de embalagem fazem com que haja maior ou menor perda de vitamina C de polpa de goiaba que, na forma *in natura*, é excelente fonte desta vitamina.

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). Silva et al. (2009) encontraram valor de cinza para a polpa de goiaba de 0,47±0,010%, valor este inferior ao obtido neste trabalho.

Têm-se na Tabela 3 os 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 goiaba cv. Paluma.

Analisando a tabela verificou-se que os valores de pH e sólidos solúveis totais, apresentaram valores próximos e que o teor de ácido ascórbico das duas amostras não apresentou diferença significativas.

TABELA 3 – Valores médios e desvio padrão dos parâmetros físico-químicos e microbiológico dos iogurtes probiótico elaborados com leite de vaca e de cabra adicionados de polpa de goiaba cv. Paluma

Parâmetro	Leite de vaca	Leite de cabra
	Media ± Desvio padrão	Media ± Desvio padrão
pH	3,98±0,00 a	3,88±0,00 a
Sólidos solúveis totais (°Brix)	16,71±0,00	15,71±0,00
Acidez total titulável* (g de ácido láctico /100g)	0,6765±0,0117 b	0,7298±0,0178 a
Ácido ascórbico (mg/100g)	0,9545±0,0004 ns	1,0815±0,1099 ns
Cinzas (%) **	0,6394±0,0117 b	0,6940±0,0106 a
Salmonella	Ausência	Ausência

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

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$)

ns não significativo ($p \geq 0,05$)

Borges et al. (2009) elaborando um iogurte com leite de búfala e polpa de cajá obtiveram pH de 4,56. OLIVEIRA et al. (2008) para iogurte de leite de vaca adicionado de polpa de araticum, com °Brix de 17,5.

Os valores de acidez total titulável encontrados são estatisticamente diferentes, sendo o maior valor encontrado para o produto elaborado com leite de cabra. Estes valores estão dentro dos limites estabelecidos pela legislação de leites fermentados, que estabelece acidez de 0,6 a 2,0% (BRASIL, 2007).Mostrando conformidade com o resultados obtidos em nosso estudo.

Laguna e Egito (2006), ao estudarem a fabricação de iogurte de leite de cabra com polpas de frutas tropicais encontraram conteúdo de cinzas de 0,65%, 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. A *Salmonella* é um micro-organismo patogênico ao homem. Nos Estados Unidos e na Europa, esta bactéria é considerada um grave problema de saúde pública, que demandou não apenas a implantação de uma rede *network* de notificação e informação entre os países sobre o

patógeno, com recentes esforços para inclusão dos países da América Latina, como a modificação de seus códigos sanitários (EDUARDO, 2004).

Observa-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 goiaba cv. Paluma.

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 goiaba cv. Paluma

Parâmetro	Leite de vaca			Leite de cabra		
	Min	Moda	Máx	Min	Moda	Máx
Sabor	2	8	9	1	8	9
Aroma	2	8	9	1	8	9
Textura	1	8	9	1	8	9
Cor	1	9	9	1	8	9
Aceitação global	4	8	9	1	7	9

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

Analisando os valores modais apresentados na tabela, para ambas as amostras, constata-se que para os parâmetros de sabor, aroma e textura, os dois produtos receberam nota 8 (Gostei muito), para a cor receberam notas 9 (Gostei muitíssimo) e 8, e para a aceitação global notas 8 e 7 (Gostei regularmente), para o iogurte preparado com leite de vaca e com leite de cabra, respectivamente.

Estes resultados demonstram que os provadores aprovaram o iogurte probiótico, bem como o produto elaborado com leite de cabra.

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 degradação enzimática, facilitando a digestão. Não possui a 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).

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 (ISOULARI et al., 2004).

Saad (2006) afirma que os principais benefícios à saúde do hospedeiro atribuídos à ingestão de culturas probióticas podem ser resumidos no 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 lático, 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.

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 goiaba cv. Paluma. Os resultados desta tabela corroboram os apresentados anteriormente, visto que o iogurte elaborado com leite de vaca obteve nota 5 (certamente compraria) enquanto que o iogurte elaborado com leite de vaca obteve nota inferior (nota 4 - provavelmente comprariam), ou seja, o objetivo do projeto foi alcançado, que era elaborar um produto com leite de cabra que tivesse boa aceitação e apresentasse características sensoriais próximas a amostra padrão (utilizando 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, e, PEREIRA et al. (2009) obtiveram resultados semelhantes para o iogurte de leite de cabra adicionado de polpa de uvaia.

TABELA 5 – Valores mínimo, máximo e a moda da intenção de compra dos iogurtes elaborados com leite de vaca e de cabra adicionados de polpa de goiaba variedade Paluma.

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

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

5 CONCLUSÕES

- Os valores físico-químicos do leite de cabra e o pH, teor de sólidos solúveis totais e acidez total titulável da polpa de goiaba mostrou-se com a legislação;
- A polpa de goiaba apresentou baixo valor de vitamina C;
- Dos parâmetros físico-químicos avaliados para o iogurte, o pH, sólidos solúveis totais e ácido ascórbico das duas amostras apresentaram valores próximos;
- O valor da acidez total titulável e das cinzas foi menor para iogurte de leite de vaca, quando comparado com o leite de cabra;
- As duas amostras de iogurte apresentaram ausência de *Salmonella spp*;
- O iogurte probiótico de leite de cabra elaborado com polpa de goiaba é um produto com grande potencial de aceitação pelo mercado consumidor.

REFERÊNCIAS

ALDRIGUE, M. L.; MADRUGA, M. S.; FIOREZE, R.; LIMA, A. W. O.; SOUSA, C. P. **Aspectos da ciência e tecnologia de alimentos**. v.1. João Pessoa:Editora UFPB/Idéia, 2002. 198p.

APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Committee on Microbiological for Foods. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4.ed. Washington:American Public Health Association, 2001. 676p. AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis**, Williams, S. (Ed) 14.ed. Arlington, 1997. 1141p.

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* (*Spondias lutea* 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.

BORGES, V. C. Alimentos funcionais: prebióticos, probióticos, fitoquímicos e simbióticos. In: WAITZBERG, D.L. **Nutrição Enteral e Parenteral na Prática Clínica**. São Paulo: Atheneu, 2001.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução de Diretoria Colegiada (RDC n. 02, de 07 de janeiro de 2002**. Aprova o Regulamento Técnico de Substâncias Bioativas e Probióticos Isolados com Alegação de Propriedades Funcionais e ou de Saúde. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 9 jan. 2002.

BRASIL. Instrução Normativa n.37 de 31/10/2000. Regulamento Técnico de produção, Identidade e Qualidade do Leite de Cabra. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 8 de novembro de 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. MAPA. Resolução nº 5 de 13/11/2000 – Padrão de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados, 2000. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, novembro de 2000. p. 9-12.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 146 de 23 de outubro de 2007. Regulamento técnico de identidade e qualidade de leites fermentados. **Diário Oficial da União**, 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. 1017 p.

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, 651-653, dez, 2002.

CABRAL, G. **Goiaba**. Portal Escola, 2012. Disponível em:<<http://www.brasilecola.com/frutas/goiaba.htm>>. Acesso em: abril de 2013.

CECCHI, H.M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. Campinas-SP: Editora da Unicamp, 2003. 207p.

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, R. G.; QUEIROGA, R. C. R. E.; PEREIRA, R. A. Influência do alimento na produção e qualidade do leite de cabra. *Revista Brasiliense Zootecnia*, v.38, p.307-321, 2009.

DAMÁSIO, M.H., MORAES, M.A. & OLIVEIRA, J.S. Caracterização físico-química do leite de cabra comparado ao leite de vaca. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.7, n.1, p.63-71. 1987.

EDUARDO, Maria Bernadete de Paula. *et al.* *Salmonella enteritidis*: uma importante causa de surtos bacterianos veiculados por alimentos e a necessidade de uma nova regulamentação sanitária para os alimentos implicados. São Paulo, Brasil, 1999-2003. **Boletim Epidemiológico Paulista**, v.8, n.1, p.6-10,2004.

DUTCOSKI, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 2ª edição. p. 239. Curitiba: Champagnat, 2007.

EVANGELISTA, R. M.; VIEITES, R. L. Avaliação da Qualidade de Polpa de Goiaba Congelada, Comercializada na Cidade de São Paulo. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v.13, n.2, p.76-81, 2006.

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.

FORONI, P. F. L. **Aumento no consumo de iogurtes dispara produção local.** 2012. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/giro-lacteo/chile-aumento-no-consumo-de-iogurtes-dispara-producao-local-80450n.aspx>>. Acesso: 18. 04. 2012.

GIESE, S.; COELHO, S. R. M.; TÉO, C. R. P. A.; NÓBREGA, L. H. P.; CHRIST, D. Caracterização físico-química e sensorial de iogurtes comercializados na região Oeste do Paraná. **Revista Varia Scientia Agrárias**, v. 01, n. 01, p. 121-129, 2010.

GONZAGA, N.L. **A cultura da goiaba.** Brasília -DF: EMBRAPA/SPI., 1995. Disponível em: <<http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/a%20cultura%20da%20goiabeira.pdf>>. Acesso em: abril de 2013.

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, 89 p.

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. 239 p.

LAGUNA, L. E. **O leite de cabra como alimento funcional.** Disponível em: http://www.capritec.com.br/artigos_embra030609a.htm. Acesso em: abril de 2013.

LAGUNA, L. E.; EGITO, A. S. Iogurte de leite de cabra adicionado de frutas tropicais. Circular Técnica, 32. Embrapa Caprinos. Versão on line. Sobral CE. Dezembro de 2006. Disponível em: www.cnpc.embrapa.br. Acesso em: maio de 2012.

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

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.** Universidade Federal do Rio de Janeiro – Programa de Pós Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos. (Dissertação de Mestrado), Rio de Janeiro, 2008.

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

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.; SODINI, I.; REMEUF, F.; TISSIER, J.P.; CORRIEU, G. Manufacture of fermented lactic beverages containing probiotic cultures. **Journal of Food Science.** v. 67, n. 6, p. 2336-2341, 2002.

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 uvalha* cambess). In: Semana de Ciências e Tecnologia do IFMG, 2, 2009, Minas Gerais, **Anais...** Minas Gerais, 2009. Disponível em: <http://www.cefetbambui.edu.br/sct/trabalhos/Produ%C3%A7%C3%A3o%20Aliment%C3%ADcia/101-PT-7.pdf>. Acesso em: setembro de 2013.

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

PRATA, L.F. RIBEIRO, A. C.; REZENDE, K. T.; CARVALHO, M. R. B.; RIBEIRO, S. D. A.; COSTA, R. G. Composição, perfil nitrogenado e características do leite caprino (saanen). **Ciência e Tecnologia dos Alimentos,** v.18, n.4, 1998.

QUINTINO, S. S. Avaliação comparativa de iogurte produzido a partir da polpa natural de maracujá (*passiflora edulis sims f. flavicarpa deg.*) e suco artificial. **Enciclopédia biosfera,** v.8, n.14; 2012. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2012a/engenharia/avaliacao%20comparativa.pdf>. Acesso em: abril de 2013.

RIBEIRO, E. L. A.; RIBEIRO, H. J. S. S. Uso nutricional e terapêutico do leite de cabra. **Semina: Ciências Agrárias,** v.22, n.2, p.229-235, 2001.

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

ROBERFROID, M. B. 2002. **Functional food concept and its application to prebiotics**. *Digest Liver Dis* 34: 105-110.

ROCHA, C.; COBUCCI, R. M. A.; MAITAN, V. R.L; SILVA, O. C. Elaboração e avaliação de iogurte sabor frutos do cerrado. **B.CEPPA**, v.26, n.2, p.255-266, 2008.

ROCHA, D. **O leite de cabra como alimento funcional**. EMBRAPA, 2007.

ROZANEL, D. E.; OLIVEIRA, D. A.; LIRIO, V. S. **A importância econômica da cultura da goiabeira**. 2007. Disponível em:<<http://www.nutricaoodeplantas.agr.br/site/ensino/pos/Palestras/Livrogoiabpdf>>. Acesso em: abril de 2013.

SAAD, S. M. I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 42, n. 1, p. 01-16, 2006.

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, Tayse Dantas Rebouças. **Avaliação de queijos “Boursin” de leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina submetidas a diferentes dietas**. – Itapetinga: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2011.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. A New Version of The Assistat Statistical Assistance Software. In: **WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE**, 4, Orlando-FL-USA: **Anais...** Orlando: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2006.

SILVA, P. A.; CARVALHO, A. V.; PINTO, C. A. Elaboração e caracterização de fruta estruturada mista de goiaba e cajá. **Revista de ciências agrárias**, n.51, p.99-113, 2009.

SILVA, S. V. **Desenvolvimento de iogurte probiotico com prebiotico**. 2007. 107p. Dissertação Mestrado (Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Centro de Ciências Rurais. Universidade Federal de Santa Maria. 2007.

SOUZA, O. P., et al. A importância alimentar e social. In.: **Cultura da goiabeira**. 2002. Disponível em:< <http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/goiabao.html>>. Acesso em: abril de 2013.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Descriptive analysis**. In: STONE, H.; SIDEL, J. L. *Sensory Evaluation Practices*. London: Academic Press. 1985. 311p.

WANDER, A. E.; MARTINS, E. C. *Viabilidade econômica da caprinocultura leiteira*. Anuário brasileiro de caprinos e ovinos. 2008. Disponível em:< <http://www.freewebs.com/awander/Wander.e.Martins.2008.pdf>>. Acesso em: abril de 2013.

YÚFERA, E. P. **Química de los alimentos**. Madrid: Sintesis, 1997. 459 p.

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 longum* e *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**. Universidade Estadual de Maringá, 2003.

ZANELA, M. B.; SCHMIDT, V.; PINTO, A. T.; MACHADO, M.; SOUZA, P. A. S. C.; SILVA, F. F. P.; REICHERT, S.; RIBEIRO, M. E. R. **Produção e composição química do leite de cabra na Expointer**. Rio Grande do Sul. 2006. Disponível em: <<http://www.terraviva.com.br/IICBQL/p034.pdf>>. Acesso em: abril de 2013.