



UESB

**AVALIAÇÃO DE QUEIJOS “BOURSIN” DE LEITE DE CABRAS DAS
RAÇAS SAANEN E PARDA ALPINA SUBMETIDAS A DIFERENTES
DIETAS**

TAYSE DANTAS REBOUÇAS SANTOS

2011

TAYSE DANTAS REBOUÇAS SANTOS

**AVALIAÇÃO DE QUEIJOS “BOURSIN” DE LEITE DE CABRAS DAS RAÇAS
SAANEN E PARDA ALPINA SUBMETIDAS A DIFERENTES DIETAS**

**Dissertação de mestrado apresentada à
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
como parte das exigências do Programa de
Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos
para obtenção do título de “Mestre”.**

ITAPETINGA - BA

2011

637.3 S239a	<p>Santos, Tayse Dantas Rebouças.</p> <p>Avaliação de queijos “Boursin” de leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina submetidas a diferentes dietas. / Tayse Dantas Rebouças Santos. – Itapetinga: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2011. 92 fl..</p> <p>Dissertação do Programa de Pós-Graduação “<i>Strictu Senso</i>” do Curso de Especialização em Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Sob a orientação da Prof^a. DSc. Sibelli Passini Barbosa Ferrão e co-orietador Prof.. D Sc. Antonio Silvio do Egito.</p> <p>1. Queijos Boursin – Fabricação. 2. Queijo de leite de cabras – Qualidade. 3. Leite de cabra – Alimentação – Qualidade. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos. II. Ferrão, Sibelli Passini Barbosa. III. Egito, Antonio Silvio do. IV. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD(21): 637.3</p>
----------------	--

Catalogação na Fonte:

Cláudia Aparecida de Souza – CRB 1014-5^a Região
Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para desdobramentos por assunto:

1. Queijos Boursin – Fabricação.
2. Queijo de leite de cabras – Qualidade.
3. Leite de cabra – Alimentação – Qualidade
4. Nutrição humana – Leite e queijo e cabras



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS



Área de Concentração: Engenharia de Processos de Alimentos

Campus de Itapetinga-BA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: “AVALIAÇÃO DE QUEIJOS "BOURSIN" DE LEITE DE CABRAS DAS RAÇAS SAANEN E PARDA ALPINA SUBMETIDAS A DIFERENTES DIETAS”.

Autor: TAYSE DANTAS REBOUÇAS SANTOS

Orientadora: Prof^ª. DSc. Sibelli Passini Barbosa Ferrão

Co-orientador: Prof. DSc. Antônio Silvio do Egito

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ENGENHARIA DE PROCESSOS DE ALIMENTOS, pela Banca Examinadora.


Prof^ª. Sibelli Passini Barbosa Ferrão, DSc., UESB


Prof^ª. Ana Clarissa dos Santos Pires, DSc., UFV


Prof^ª. Silmara Almeida de Carvalho, DSc., UESB

Data da Realização: 17 de fevereiro de 2011.

Praça Primavera, Nº 40, Bairro Primavera – Telefone: (77) 3261-8629 - Fax: (77) 3261-8701
Itapetinga – BA CEP: 45.700-000 – e-mail: ppgeal.uesb@yahoo.com.br

Ao meu querido esposo Marcelo, que esteve ao meu lado e me apoiou em muitos momentos, com toda atenção, carinho e paciência e ao nosso filhinho amado e abençoado que vai nascer. Aos meus pais, Frederico e Verônica, exemplos de vida e profissão, a minha linda irmã Bruna, ao meu irmão Diêgo (*in memoriam*), muitas saudades.

AGRADECIMENTOS

À Deus, nosso criador maior, que me acompanha fielmente durante cada minuto de minha vida e que conhece a fundo os meus pensamentos.

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, em especial ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, pela oportunidade de realização deste curso.

A Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia (Fapesb), pela concessão da bolsa de estudo.

À professora Sibelli,
Orientadora, incentivadora, sempre atenta e aplicada na minha formação profissional e amiga sincera em todos os momentos.

Ao DSc. Egito, co-orientador e incentivador deste trabalho.

Ao professor Sérgio Fernandes, pelo apoio em todos os momentos, pela paciência e pelos ensinamentos.

À professora Renata e ao professor Paulo Bonomo, pelos ensinamentos, pela paciência, confiança e amizade.

À professora Silmara, pelos ensinamentos e sugestões.

Aos amigos Amanda, Aninha, Ellen, Gal, Liloa, Neomara, Tatu, Viviane
Pelo companheirismo e pelo apoio, presentes em momentos da minha vida, sejam eles bons ou ruins. Pelo carinho e pela disposição em ajudar sempre.

À todos os membros do Grupo de Estudo em Leite,
Pelo apoio e colaboração.

Aos colegas de mestrado pelo apoio, amizade e bons momentos de descontração.

Aos funcionários Luciano, Sr.Raimundo, Aristides, Lu e Dona Elza.

As Professoras Silmara e Ana Clarissa que gentilmente aceitaram participar e colaborar com este trabalho fazendo parte da banca.

A todos que participaram direta ou indiretamente dessa grande conquista, meu muito obrigada.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Requisitos mínimos físico químicos do leite de cabra	23
Tabela 2: Composição percentual das dietas experimentais, expressa na base da matéria natural	29
Tabela 3: Valores de pH, crioscopia e densidade do leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina alimentadas com diferentes fontes protéicas	43
Tabela 4: Percentuais de gordura, EST e ESD do leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina alimentadas com diferentes fontes protéicas	45
Tabela 5: Percentuais de proteína e lactose do leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina alimentadas com diferentes fontes protéicas	47
Tabela 6: Propriedades físico-químicas e composição do soro de queijos “boursin” elaborados com leite de cabras alimentadas com diferentes fontes protéicas	48
Tabela 7: Valores de Ph, acidez, gordura e proteína de queijos “boursin” elaborados com leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina alimentadas com diferentes fontes protéicas	50
Tabela 8: Teores de umidade e cinzas de queijos “boursin” elaborados com leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina alimentadas com diferentes fontes protéicas	51
Tabela 9: Parâmetros de cor de queijos “boursin” elaborados com leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina alimentadas com diferentes fontes protéicas	52
Tabela 10: Custos com alimentação, receita proveniente da venda do leite e a margem bruta de cabras lactantes alimentadas com dietas contendo farelo da vagem de algaroba associado a fontes protéicas	58
Tabela 11: Formulações utilizadas pelos provadores	71
Tabela 12: Lista de definições dos termos descritivos e respectivas referências	76
Tabela 13: Propriedades microbiológicas de queijos “boursin” elaborados com leite de cabras alimentadas com diferentes fontes protéicas	79
Tabela 14: Médias dos valores atribuídos pelos provadores a cada atributo, para as amostras de queijos “boursin” elaborados com leite de cabras alimentadas com diferentes fontes protéicas.....	81

Tabela 15: Coeficientes das variáveis originais (32 amostras de queijos boursin elaborados com leite de cabra das raças Saanen e Parda Alpina submetidas a diferentes fontes protéicas) para cada autovetor (CP) de combinação linear 83

Tabela 16: Coeficientes das variáveis originais (atributos sensoriais avaliados) para cada autovetor (CP) de combinação linear 85

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Fluxograma de produção do queijo “boursin”	31
FIGURA 2: Valores médios de firmeza dos queijos “boursin” elaborados com leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina alimentadas com diferentes fontes protéicas	53
FIGURA 3: Valores médios de coesividade dos queijos “boursin” elaborados com leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina alimentadas com diferentes fontes protéicas	54
FIGURA 4: Valores médios de adesividade dos queijos “boursin” elaborados com leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina alimentadas com diferentes fontes protéicas	55
FIGURA 5: Valores médios de elasticidade dos queijos “boursin” elaborados com leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina alimentadas com diferentes fontes protéicas	56
FIGURA 6: Valores médios de mastigabilidade dos queijos “boursin” elaborados com leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina alimentadas com diferentes fontes protéicas	56
FIGURA 7: Valores médios de gomosidade dos queijos “boursin” elaborados com leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina alimentadas com diferentes fontes protéicas	57
FIGURA 8: Ficha de recrutamento de degustadores.....	72
FIGURA 9: Modelo de ficha de avaliação usada no teste de diferença	74
FIGURA 10: Modelo da ficha usada para o levantamento dos atributos.....	75
FIGURA 11: Modelo de ficha usada para o teste de qualidade dos queijos “boursin” elaborados.....	78
FIGURA 12: Perfil sensorial das amostras de queijo “boursin” elaborados com leite de cabras alimentadas com diferentes fontes protéicas	82
FIGURA 13: Dispersão dos escores dos PC3, PC2 e PC1 para os queijos “boursin”	87
FIGURA 14: Dispersão dos escores dos PC3, PC2 e PC1 para os atributos sensoriais	88

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIACÕES

ACP: Análise de Componentes Principais

CPS: Componentes Principais

°D: graus Dornic

°H: graus Hoxlet

ADQ: Analise Descritiva Quantitativa

AOAC: Association of Official Analytical Chemists

CV: Coeficiente de Variação

ECL: Composição equivalente da cadeia

ESD: Extrato Seco Desengordurado

EST: Extrato Seco Total

FDN: Fibra detergente neutro

FL: Alimentação Feno de Leucena

FPAM: Alimentação Feno da Parte Aérea da Mandioca

FS: Alimentação Farelo de Soja

FVA: Farelo de vagem de algaroba

g/mL: gramas por mililitros

g: gramas

Kg: Quilograma

L: Litro

mJ: mili Joules

mL: Mililitro

mm: milímetros

N: Newton

PCA: *Principal Component Analysis* (Análise de Componentes Principais)

pH: Potencial Hidrogenionico

TA: Alimentação Torta de Algodão

TPA: *Textura Profile Analysis* (Análise do Perfil de Textura)

UESB: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

UFC: Unidade Formadora de Colônia

UHT: *Ultra High Temperatura* (Ultra Alta Temperatura)

SUMÁRIO

RESUMO.....	13
ABSTRACT	14
CAPÍTULO I	15
1. INTRODUÇÃO GERAL	16
2. REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 Raças Saanen e Parda Alpina.....	18
2.2 Alimentações de cabras e sua influência no leite.....	18
2.3 O leite de cabra	21
2.4 Composição físico-química do leite e queijo de cabra	22
2.5 Perfil de textura do queijo de cabra	24
2.6 Análise Sensorial	25
2.7 A produção de derivados e o queijo “boursin”	27
3. METODOLOGIA GERAL	29
3.1 Obtenção da matéria-prima.....	29
3.2 Elaboração dos queijos “boursin”	30
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
CAPÍTULO II - Caracterização físico-química, parâmetros de cor e perfil de textura de queijos “boursin” elaborados com leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina submetidas a diferentes dietas.....	36
RESUMO.....	37
ABSTRACT	38
1. INTRODUÇÃO	39
2. MATERIAL E MÉTODOS	41
2.1 Análises físico-químicas dos leites, dos soros lácteos e dos queijos “boursin”	41
2.2 Perfil de textura dos queijos “boursin”	41

2.3 Viabilidade econômica das dietas	42
2.4 Análises estatísticas	42
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
3.1 Características físico-químicas do leite de cabra	43
3.2 Características físico-químicas do soro do queijo “boursin”	48
3.3 Características físico-químicas do queijo “boursin”	49
3.4 Perfil de textura do queijo “boursin”	53
3.5 Análise econômica das dietas	58
4. CONCLUSÕES.....	60
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
CAPÍTULO III - Perfil sensorial de queijos “boursin” elaborados com leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina submetidas a diferentes dietas.....	65
RESUMO.....	66
ABSTRACT	67
1. INTRODUÇÃO	68
2. MATERIAL E MÉTODOS	70
2.1 Análises microbiológicas	70
2.2 Análise sensorial	70
2.2.1 Amostras.....	70
2.2.2 Análise Descritiva Quantitativa	74
2.3 Análises estatísticas	76
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	79
3.1 Características microbiológicas do queijo “boursin”	79
3.2 Perfil sensorial de queijos “boursin”	80
4. CONCLUSÕES.....	90
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91

SANTOS, Tayse Dantas Rebouças. **Avaliação de queijos “boursin” de leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina submetidas a diferentes dietas.** Itapetinga-Ba: UESB. 92p. (Dissertação-Mestrado em Engenharia de Alimentos).*

RESUMO

O leite de cabra é um alimento nutritivo e saudável e pode ser uma alternativa para pessoas com problemas alérgicos ao leite de vaca. O queijo de cabra vem conquistando espaço no mercado nacional, onde caprinocultores conseguem derrubar o preconceito do consumidor em relação aos derivados do leite caprino, trabalhar com lucro e até atender a nichos de mercado. A alimentação dos animais constitui um dos elementos mais importantes dos sistemas de produção, pois representa de 50 a 60% dos custos de produção das diferentes espécies de ruminantes criadas com finalidade econômica. Assim, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o efeito da inclusão de diferentes fontes protéicas na dieta de cabras das raças Saanen e Parda Alpina sobre a composição físico-química, parâmetros de cor, perfil de textura e perfil sensorial de queijos “boursin”. Foram utilizadas quatro cabras da raça Saanen e quatro cabras da raça Parda Alpina e avaliadas quatro dietas constituídas de farelo de soja (FS), torta de algodão (TA), feno da parte aérea da mandioca (FPAM) e feno de leucena (FL). Os queijos “boursin” foram elaborados utilizando-se 10 litros de leite para cada processamento, correspondentes ao leite dos animais. As análises de composição e químicas do leite foram acidez titulável, pH, densidade, índice crioscópico, percentuais de gordura, proteína, extrato seco total e extrato seco desengordurado. Para o soro foram feitas análises dos percentuais de proteína e gordura, densidade, acidez titulável e pH. Para os queijos foram realizadas análises de acidez titulável, pH, percentuais de umidade, cinzas, gordura, proteína, parâmetros de cor pelo Sistema CIEL*a*b* e textura instrumental e análise microbiológica (bactérias mesófilas e coliformes). Os resultados estatísticos obtidos das análises laboratoriais do leite, soro e queijo “boursin” foram submetidos à ANOVA. Para as análises sensoriais do queijo, os resultados foram analisados pela técnica estatística multivariada exploratória de análise de componentes principais. Em relação à alimentação, houve apenas diferença significativa para os valores de pH para o leite e para o soro. O parâmetro raça influenciou na acidez do leite e do soro; no pH, crioscopia e proteína do leite; no pH, gordura, proteína e umidade do queijo. A análise microbiológica realizada indicou que os queijos elaborados se encontraram dentro dos padrões microbiológicos designados pela legislação para queijos de muita alta umidade no que se refere a coliformes. A maioria dos queijos “boursin” elaborados com leite dos animais da raça Saanen apresentaram características sensoriais de aroma e homogeneidade similares, bem como os queijos elaborados com leite de animais da raça Parda Alpina, que provavelmente tiveram similaridade quanto ao atributo maciez devido à aglomeração das amostras. Em relação ao gosto ácido, gosto de leite de cabra, aparência e consistência pastosa, notou-se um agrupamento de amostras referentes a raça Parda Alpina, justificando suas similaridades.

Palavras-chave: composição, qualidade, caprinos.

*Orientador: Sibelli Passini Barbosa Ferrão, DSc., UESB e Co-orientador: Antônio Silvio do Egito, DSc., Embrapa.

SANTOS, Tayse Dantas Rebouças. **Evaluation of cheese "boursin" milk of Saanen and Alpine subjected to different diets.** Itapetinga-Ba: UESB. 2011. 92p. (Dissertation-Master's degree in Food Engineering).*

ABSTRACT

Goat milk is a nutritious and healthy food can be an alternative for people with allergies to cow's milk. The goat cheese comes from gaining a foothold in the domestic market, where goat farmers can bring down the prejudice of consumers in relation to dairy goats, and even work at a profit to meet market niches. The animals' diet is one of the most important elements of production systems, as it represents 50 to 60% of production costs of different species of ruminants created with economic purpose. The study's aim evaluate the effect of inclusion of different protein sources in the diet of Saanen and Alpine on the physico-chemical parameters, color, texture profile and sensory profiles of cheeses "boursin". We used four Saanen goats and four goats Alpine and evaluated four diets with soybean meal (SBM), cottonseed meal (TA), hay of cassava foliage (FPAM) and Leucaena hay (FL). Cheeses "boursin" were prepared using 10 gallons of milk for each process corresponding to the animals' milk. Analyses of chemical composition milk were acidity, pH, density, cryoscopic index, percentage of fat, protein, total solids and solids nonfat. For serum analysis were made percentages of protein and fat, density, acidity and pH. The cheeses were analyzed for acidity, pH, percentage moisture, ash, fat, protein, color parameters by the System CIEL*a*b* and instrumental texture and microbiological analysis (mesophilic bacteria and coliforms). The statistical results obtained from laboratory analysis of milk, whey cheese and cheese "boursin" were subjected to ANOVA. For the sensory analysis of cheese, the results were analyzed by technique statistical multivariate of principal component analysis. In relation to diets, there was significant difference only for the pH values for milk and whey. The race parameter influenced the acidity of milk and whey, the pH, freezing point and milk protein, pH, fat, protein and moisture of the cheese. The microbiological analysis carried out indicated that the cheeses made were within the microbiological standards designated by legislation for very soaring moisture cheeses with respect to coliforms. Most cheeses "boursin" prepared with milk from Saanen animals had sensory characteristics similar flavor and consistency, as well as cheeses prepared with milk from animals of the Alpine race, which probably had similarity to the softness attribute due to agglomeration of samples. In relation to the sour taste, taste of goat milk, and pasty appearance, we noticed a grouping samples relating to Alpine race, justifying their similarities.

Word-key: composition, quality, goats.

* Adviser: Sibelli Passini Barbosa Ferrão, DSc., UESB e Co-adviser: Antônio Silvio do Egito, DSc., Embrapa.

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO GERAL

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 população mundial de caprinos foi de, aproximadamente, 815 milhões de cabeças, e cerca de 96% destes estavam distribuídos em regiões em desenvolvimento, tropicais e subtropicais (FAO, 2006).

Dentre as espécies de ruminantes domésticos, a espécie caprina foi a que teve maior crescimento mundial nos últimos anos, principalmente de animais especializados em produção de leite e carne. No Brasil, o crescimento da caprinocultura pode ser confirmado pelo aumento da produção de seus produtos. Segundo a FAOSTAT (2003), de 1961 a 2001, a produção brasileira de leite e carne de caprinos cresceu 105 e 119%, respectivamente, sendo que em 2002 foram produzidos 138.000 toneladas de leite e 39.750 toneladas de carne.

O Brasil detém o 10º maior rebanho caprino do mundo (2,3% do rebanho), sendo o 12º maior produtor de carne caprina (1,0% da produção) o 19º produtor de leite de cabra (1,2%) FAO (2006). A maior parte da produção leiteira caprina é comercializada na forma de leite pasteurizado congelado, beneficiado artesanalmente pelo criador. Entretanto, observa-se que esta produção ainda é considerada incipiente quando comparada ao tamanho do efetivo caprino e à produção de outros países com menor rebanho.

A produção de leite de cabra depende da aptidão leiteira do animal, valor nutritivo do alimento, nível de ingestão de matéria seca, além de fatores ambientais e de manejo. No entanto, para melhorar o desempenho na produção de leite, torna-se necessário utilizar estratégias de alimentação durante os diferentes estágios fisiológicos dos animais, uma vez que as exigências nutricionais de cabras leiteiras variam nas diferentes fases do ciclo produtivo, alterando a capacidade de ingestão de matéria seca, peso vivo e produção de leite. O nível de energia da ração de cabras lactantes altera a ingestão de matéria seca e, em consequência, o ganho de peso, produção e teor de gordura do leite, pico e persistência do ciclo de lactação (SILVA *et al.*, 1996; ZAMBOM, 2003).

A alimentação constitui um dos elementos mais importantes dos sistemas de produção, uma vez que esse fator representa de 50 a 60% dos custos de produção das diferentes espécies de ruminantes criadas com finalidade econômica (RIBEIRO, 1997).

Os alimentos protéicos são os que mais concorrem com a alimentação humana, apresentando, conseqüentemente, preços cada vez mais elevados. O uso de fontes de nitrogênio não protéico tem apresentado papel relevante na substituição parcial da proteína da dieta de ruminantes, suprimindo sobremaneira, parte das exigências de nitrogênio e reduzindo o custo das rações.

A utilização do leite de cabra na preparação de derivados tem sido pesquisada no mundo. Dentre as formas mais comuns pode-se destacar diversos tipos de queijos e iogurtes. Apesar do potencial de produção de leite de cabra na região Nordeste, poucos estudos ainda estão sendo conduzidos na Bahia para o aproveitamento deste leite e mesmo o desenvolvimento de novos produtos de fácil elaboração para o pequeno produtor. O leite de cabra pode ser uma estratégia alimentar no auxílio a uma vida mais saudável, principalmente para indivíduos que apresentem alergia ao leite de vaca, uma vez que o leite de cabra possui menor teor de α -S1 caseína quando comparado com o leite de vaca.

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.

Assim, objetivou-se avaliar com o presente trabalho os queijos “boursin” de leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina submetidas a diferentes dietas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Raças Saanen e Parda Alpina

A raça leiteira mais difundida no mundo é originária do Vale de Saanen, na Suíça, e apresenta um crescimento bastante significativo em nosso país. A Saanen é apontada como a raça caprina com maior produção de leite. No Brasil, em criatórios adequadamente manejados e com bons animais, conseguem-se produções médias de 2 a 3 litros, com indivíduos excepcionais atingindo produções de 6, 7 e até ultrapassando 8 litros de leite por dia, em duas ordenhas (RIBEIRO, 1997).

As cabras da raça Saanen possuem pelagem branca ou creme, com pelos curtos e finos; pele rosada, podendo apresentar manchas escuras. A cabeça se apresenta cônica e alongada, fina e elegante, o perfil retilíneo, as orelhas são de tamanho médio e pouco elevadas. Os animais são naturalmente mochos ou amochados e apresentam olhos grandes claros e brilhantes. Os machos pesam entre 70 e 90 kg, ou mais, e as fêmeas entre 50 e 70 kg ou mais (CHAPAVAL & ARAUJO, 2006).

A raça Parda Alpina tem origem Suíça, encontrada desde as regiões baixas até as regiões montanhosas. Apresenta produção de leite de 2 kg por dia e período médio de lactação de 8 meses. No Brasil, apresenta grande porte, orelhas de cor variada, sendo o padrão alpino de cor acamurçada, com listra preta na linha nuca-dorso lombar até a garupa, ponta das orelhas escuras, linha preta dos olhos ao focinho, parte distal dos membros preta e ventre escuro (RAÇAS, 2009).

A criação de caprinos leiteiros abre muitas possibilidades de crescimento nas atividades econômicas, desde que seja organizada e, com o apoio de programa governamental, representa boa alternativa de desenvolvimento na agropecuária, com conseqüente melhoria na nutrição das populações mais pobres, diversificações das atividades rurais e fixação do homem no campo (GUARDA & CARNEIRO, 2002; THOMASI, 2002).

2.2 Alimentações de cabras e sua influência no leite

A alimentação tem sido um fator preponderante na manipulação dos componentes do leite. Há um entendimento dominante que a gordura é o componente do leite que mais sofre influência da alimentação. Essas alterações não ocorrem somente com relação à sua concentração, mas também com a composição dos ácidos graxos. O comprimento da cadeia carbônica (cadeia curta ou longa), grau de saturação (saturado

ou poli-insaturado) e isomeria geométrica (cis ou trans) dos ácidos graxos exercem mudanças nas propriedades tecnológicas da gordura como a textura e o aroma e sabor da manteiga e queijo, em razão dos diferentes pontos de fusão desses componentes (COULON & PRIOLO, 2002).

A gordura é o componente do leite que apresenta maior amplitude de variação, em função de diversos fatores como estágio de lactação, estação do ano, componente genético, intervalo entre ordenhas, nível de produção, etc. Porém, a alimentação é, sem dúvida, o fator que mais contribui para esta variação. Normalmente, esta variação está associada ao teor de fibra detergente neutro (FDN) da dieta total (relação volumoso: concentrado), e na capacidade dos microrganismos do rúmen fermentar esta fibra, produzindo ácidos graxos voláteis como produto final, como maiores proporções de ácido acético em relação ao propiônico e o butírico (ISHLER, 2001).

A proteína não sofre muita variação com mudanças na dieta. Entretanto, em menor magnitude que a gordura do leite, podem ocorrer alterações nos teores de proteína no leite (VILELA, 2003). O leite de cabra apresenta 5 proteínas principais: β -lactoglobulina, α -lactalbumina, k-caseína, β -caseína e α -S2-caseína. A caseína representa cerca de 70 a 74% da matéria nitrogenada; já os 26 a 30% restantes são representados pelas proteínas do soro constituídas pela α -lactalbumina e β -lactoglobulina. Conforme Silva (2007) as principais diferenças entre o leite de cabra e o da vaca estão nas frações de caseína. Estas se distinguem, percentualmente, em número de resíduos de aminoácidos e em padrões, sobretudo em relação à α -S1 caseína é de 21,1% no leite da cabra versus 40% no leite da vaca e que o conteúdo de β -caseína é de 67,4% e 43,3%, respectivamente. Apesar da β -caseína ser quantitativamente o maior componente no leite da cabra, poucos trabalhos elucidam suas propriedades (SILVA, 2007). Portanto, a caseína do leite da cabra tem uma estrutura diferente, ele possui β -caseína, α -S2 caseína e pouca quantidade de α -S1 caseína.

A lactose tem importante papel na síntese do leite. Sua baixíssima amplitude de variação se deve ao fato de a lactose estar relacionada à regulação da pressão osmótica na glândula mamária, de forma que maior produção de lactose determina maior produção de leite, com o mesmo teor de lactose (GONZÁLEZ *et al.*, 2001).

Há grande unanimidade na literatura em relação ao fato de que a lactose é o componente do leite menos afetado pela alimentação. Sob condições normais, o teor de lactose é um pouco menor no início e ao fim da lactação, acompanhando a curva de produção. A lactose é considerada como o “marcapasso” da produção de leite, ou seja,

quanto mais ácido propiônico estiver disponível para a síntese de lactose no úbere, tanto mais leite é secretado. Isto é assim porque a lactose e o potássio no leite de vaca sem mastite mantêm o equilíbrio osmótico entre o leite e o sangue, através da retirada de água dos fluidos extra e intracelulares. Assim, quanto mais lactose é secretada, tanto mais água é necessária para formar o leite (87,5% de água). Todavia, em situações de subnutrição energética (Cetose), principalmente no pré ou logo no pós-parto, em que não há “pico” de lactação, há diminuição no teor de lactose (SILVA, 2007).

A formulação de dietas para a produção de leite a partir de novos sistemas que incorporam modelos mais complexos para a estimativa da degradação dos nutrientes do rúmen, bem como das estimativas da síntese de proteínas, proporcionam uma maior eficiência na utilização dos nutrientes (HOOVER & STOKES, 1991).

Em cabras leiteiras é possível que o uso de fontes de proteína de baixa degradabilidade ruminal aumente a concentração de proteína láctea, altere o perfil de caseínas e o rendimento em subprodutos do leite (SAMPELAYO *et al.*, 1998). A alteração no perfil de caseínas pode incluir a redução na proporção de α -S1 caseína e o aumento no percentual de β -caseína, contribuindo para fortalecer o potencial anti-alergênico ao leite de cabra.

Várias fontes de proteínas estão disponíveis no mercado como alternativas viáveis para substituição ao farelo de soja, principal fonte protéica utilizada em ruminantes no Brasil. A proteína do farelo de soja apresenta grande concentração em proteínas solúveis, o que a torna facilmente hidrolisável no ambiente ruminal. O uso de outras fontes protéicas com perfis de frações protéicas diferentes, com maior resistência à hidrólise microbiana, constitui opção de interesse no campo da nutrição, pois aumenta o número de alternativas disponíveis para atender à demanda de proteína metabolizável dos animais e otimizar o metabolismo energético e protéico no rúmen, o que nem sempre será obtido com farelo de soja (FELISBERTO, 2007).

Oliveira *et al.* (2007) verificaram que o consumo de matéria seca e a produção de leite de cabra não foram influenciados ($p>0,05$) pelos níveis de farelo da vagem de algaroba (FVA) em substituição ao milho no concentrado (0; 33,3; 66,7 e 100%) de dietas isoprotéicas contendo 40% de silagem de capim-elefante como volumoso, apesar da adição de 100% de farelo da vagem de algaroba ter resultado numa redução de 14% no consumo de matéria seca e de 21% na produção de leite em relação à média dos outros tratamentos.

Zometa *et al.* (1984), utilizando cabras Pardas Alemãs, testaram seis rações completas das quais, duas consistiram de 2% de uréia com algaroba ou milho e as outras duas compostas de 20% de torta de algodão com algaroba ou milho. Observaram que as produções de leite foram semelhantes entre as rações constituídas por algaroba com torta de algodão (1,71 kg/dia) ou uréia (1,36 kg/dia) e aquelas compostas por milho e torta de algodão (1,92 kg/dia) diferiram da ração com milho e uréia (0,56 kg/dia).

Zambom *et al.* (2005), avaliando a qualidade do leite de cabras Saanen recebendo rações com diferentes relações volumoso:concentrado observaram que a produção de leite foi influenciada pelos tratamentos, de modo que a ração com maior concentração energética proporcionou maior produção de leite. No entanto, não foram verificadas diferenças entre os tratamentos para os constituintes do leite, que variaram de 2,94 a 3,63% para gordura, 2,64 a 2,69% para proteína, 4,38 a 4,59% para lactose e 10,88 a 12,04% para sólidos totais. Com esses atributos, o leite de cabra e seus derivados lácteos apresentam enorme potencial de comercialização.

2.3 O leite de cabra

De acordo com a Food and Agricultural Organization (FAO, 2006), em 2005 a produção mundial de leite da cabra atingiu 12,5 milhões de toneladas, sendo menos de 5% deste total foi comercializado. No Brasil, a produção de leite de cabra foi de 135.000 toneladas em 2005, o que representa 1,1% da produção mundial (FAO, 2006). O rebanho nacional de caprinos é de aproximadamente 10.046.888 cabeças, sendo que aproximadamente 90% se encontra na região Nordeste, com cerca de 9.331.460 cabeças, das quais 3.919.445 constituem o rebanho caprino baiano, o maior do país (IBGE, 2004).

Katiki *et al.* (2006) afirmam que 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.

No entanto, a pequena produção por animal e a sazonalidade da produção são fatores limitantes na distribuição do leite durante o ano e ocorrem não só no Brasil, mas também em países que possuem uma caprinocultura leiteira importante e estão localizados em regiões de clima temperado. Uma das alternativas para regular o estoque de mercado seria o armazenamento do leite pelo congelamento e a elaboração de

derivados lácteos que possam ter um período de estocagem mais prolongado. Pesquisas têm demonstrado que os efeitos do congelamento e descongelamento quanto aos teores de minerais e frações protéicas, para o leite de cabra, são menos acentuados do que para o leite de vaca (CURI & BONASSI, 2007).

A Secretaria de Abastecimento do Estado de São Paulo, por meio da Resolução 93, passou a regulamentar a comercialização do leite de cabra congelado (SÃO PAULO, 1993). A produção e a qualidade do leite de cabra estão diretamente relacionadas ao tipo e à qualidade da dieta dos animais, à raça, ao período de lactação, ao clima e à ação combinada destes fatores nas condições ambientais de cada país ou região (ZAMBOM *et al.*, 2005). Por sua vez, o leite de cabra apresenta características físico-químicas e sensoriais diferenciadas quando comparado ao leite de vaca, sendo importante citar a sua maior digestibilidade em relação ao leite de vaca (LAGUNA & EGITO, 2006).

O leite de cabra possui algumas características especiais que devem ser citadas, pois apresentam importância do ponto de vista da fabricação de queijos: os glóbulos de gordura do leite de cabra são menores do que os do leite de vaca (desnate natural mais lento e melhor absorção a nível da mucosa intestinal); apresenta duas vezes mais ácidos graxos de cadeia curta do que o leite de vaca, explica-se aí o pronunciado sabor e aroma dos queijos de cabra; possui, em geral, menor teor de proteínas do que o leite de vaca (em média 2,82% contra 3,2%), dentro das proteínas apresenta ainda uma menor quantidade de caseínas do que o leite de vaca (2,33% contra 2,7%) e uma maior quantidade de substâncias nitrogenadas não-protéicas (cerca de 0,27% contra 0,16% no leite de vaca), levando a um menor rendimento na fabricação de queijos; o leite de cabra possui ligeiramente maior teor (1,35 g/l) de cálcio do que o leite de vaca (1,25 g/l) e devido à sua composição protéica, as micelas do leite de cabra são menos hidratadas que as do leite de vaca, este fator, aliado ao maior teor de soroproteínas e de cálcio, conferem ao leite de cabra uma menor estabilidade térmica (FURTADO, 2003).

2.4 Composição físico-química do leite e queijo de cabra

O Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do leite de cabra (BRASIL, 2000) define leite de cabra como o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de animais da espécie caprina sadios, bem alimentados e descansados com requisitos mínimos físico químicos (Tabela 1).

A maior digestibilidade do leite de cabra quando comparado ao leite de vaca é devido a fatores como o alto conteúdo de ácidos graxos de cadeia curta e o pequeno diâmetro dos glóbulos de gordura (maior superfície exposta à ação lipásica), sendo melhor absorvidos e digeridos pelo organismo. A grande digestibilidade atribuída ao leite de cabra justifica sua freqüente utilização na alimentação de pessoas idosas, com problemas gástricos ou mesmo de crianças com problemas de alergia ao leite de vaca (CAMPOS, 2008).

Tabela 1: Requisitos mínimos físico químicos do leite de cabra.

Requisitos	Leite Integral	Leite Semi-Desnatado	Leite Desnatado
Gordura (%)	teor original	0,6 a 2,9	máx 0,5
Acidez (% ácido láctico)	0,13 a 0,18 para todas as variedades		
Sólidos Não Gordurosos (%)	mínimo 8,20 para todas as variedades		
Densidade (g/mL 15°C)	1,028 a 1,034 para todas as variedades		
Índice Crioscópio (°H)	-0,550 a – 0,585 para todas as variedades		
Proteína Total (Nx6,28) (%)	mínimo 2,8 para todas as variedades		
Lactose (%)	mínimo 4,3 para todas as variedades		
Cinzas (%)	mínimo 0,70 para todas as variedades		

Fonte: BRASIL (2000).

O tamanho dos glóbulos de gordura do leite de vaca e de cabra é bem diferente. O diâmetro destes glóbulos, para ambos os tipos de leite, é de 1 a 10 micras, porém 28% dos glóbulos de gordura do leite de cabra, contra apenas 10% dos de vaca, apresentam diâmetro igual ou inferior a 1,5 micra, o que torna sua digestão facilitada. Além disso, resultados positivos no tratamento à alergia ao leite de vaca, ocasionados pela lactoglobulina bovina, têm mostrado clinicamente que a substituição pelo leite de cabra apresenta-se como uma excelente alternativa no tratamento desta patologia na maioria dos casos (ROCHA, 2007).

A hipersensibilidade às proteínas do leite de vaca é uma das principais causas de alergia provocada por alimentos. O leite de vaca possui mais de 20 proteínas alergênicas e que podem causar reações alérgicas nos indivíduos. No entanto, frações de caseína e β -lactoglobulina são os compostos mais envolvidos em reações alérgicas. No leite de cabra, a deficiência da fração α -S1 caseína, a principal caseína do leite de vaca, e uma

maior fração de α -S2 caseína tornam esse leite menos alergênico ou mesmo hipoalergênico, sendo uma alternativa em casos de alergia ao leite de vaca (EL-AGAMY, 2007).

As características físico-químicas do leite estão relacionadas com a espécie animal, a raça, a alimentação e o estágio de lactação. De maneira geral, a composição média do leite de cabra é de 87% de água, 3,8% de gordura, 4,1% de lactose, 3,4% de proteína, 8,9% de sólidos não gordurosos, 0,86% de cinzas, 70Kcal/100mL, pH de 6,5-6,8 e acidez em % de ácido láctico de 0,14 a 0,23 (PANDYA & GHODKE, 2007).

O queijo é um dos alimentos mais completos do mundo, devido à concentração de proteínas, gorduras, vitaminas e sais. Como definição, o queijo é um concentrado protéico-gorduroso resultante da coagulação do leite (MONTINGELLI, 2005). O queijo de cabra vem conquistando espaço no mercado nacional. Primando pela qualidade, caprinocultores conseguem derrubar o preconceito do consumidor em relação aos derivados do leite caprino, trabalhar com lucro e até atender a nichos de mercado que optavam exclusivamente pelos queijos importados, sobretudo da França (GALO, 2008).

Considerados finos, os queijos de cabra possuem valor de mercado muito atraente. Devido ao seu alto preço, atende a um nicho específico. Apenas restaurantes, hotéis, empórios e pouquíssimos supermercados oferecem o produto, voltado para as classes média e alta, que podem custar R\$ 13,00 apenas 100 gramas de queijo (GALO, 2008).

Dos componentes do queijo, a gordura enriquece o sabor e contribui na textura. Das proteínas, a caseína é precipitada pela ação acidificação por meio da adição de fermento ou adição de agentes coagulantes e é o principal agente na formação do queijo; a albumina está presente em menos de 20% do total, é solúvel em água e precipita-se pelo calor resultando na ricota; a lactose é o açúcar do leite, somente no leite humano é em maior concentração, é responsável pela fermentação láctica e pelo sabor (MONTINGELLI, 2005).

2.5 Perfil de textura do queijo de cabra

A textura da massa de queijo tem importância vital tanto na comercialização como no consumo de queijos. Independente do tipo pode-se dizer que a massa é a base das principais particularidades de um queijo, pois exerce função determinante na sua estabilidade (forma, tamanho, peso), na sua conservação (durabilidade e tipo de maturação), na diferenciação do próprio tipo (massa mole, semidura ou dura) e na

apreciação da sua qualidade, assim como sua viscoelasticidade (STEFFENS *et al.*, 2005).

Geralmente, uma definição aceitável é de que a textura seja atribuída a alimentos como resultado da combinação das propriedades físicas e químicas, e que são percebidas pelo sentido do tato, visão e audição. A textura deve ser avaliada por métodos sensoriais usando provadores treinados. Em trabalho de rotina, os métodos sensoriais não são os mais vantajosos, existindo uma variedade de outros métodos para obtenção mais rápida da textura dos alimentos. Muitos destes métodos são instrumentais e as texturas apenas são válidas se mostrarem boa correlação com dados de avaliação sensorial. A textura é um atributo importante do alimento e é utilizada como um indicador para a identificação e a qualidade do queijo e a preferência dos consumidores (STEFFENS *et al.*, 2005).

As propriedades de textura estão intimamente relacionadas à deformação, desintegração e ao fluxo do alimento, sob a aplicação de uma força. São objetivamente medidas pelas funções: tempo, força, massa e distância (PICOLLO, 2006).

O queijo processado é um sistema complexo composto por proteínas, gordura, água, sais minerais e outros ingredientes, sendo que suas principais características de textura são: firmeza, adesividade, elasticidade, gomosidade, coesividade e arenosidade. Estas características dependem da estrutura e do rearranjo das moléculas de proteína. O corpo e a textura dos queijos processados são afetados por vários fatores tais como: composição e grau de maturação da massa utilizada como matéria-prima, pH, tipo e quantidade de sal emulsificante, temperatura e tempo de cozimento, velocidade de agitação e temperatura de resfriamento (PICOLLO, 2006).

As análises de textura podem ser analisadas pelo método de TPA (*Texture Profile Analysis* – Análise do Perfil de Textura) aplicável tanto para medidas sensoriais como instrumentais. O método instrumental consiste em comprimir o alimento pelo menos duas vezes e quantificar os parâmetros mecânicos a partir das curvas de força-deformação. Excelentes correlações podem ser encontradas entre análises de textura experimental e sensorial (PICOLLO, 2006).

2.6 Análise Sensorial

Os diversos tipos de queijo compreendem algumas etapas comuns em sua fabricação. Entre as etapas, ou mesmo durante elas, pode haver variação relativas a tempo de descanso da massa, tempo de mexeduras, diferenças de temperaturas, tempo

de dessoragem e, também, diferenças na condição de maturação. Esses fatores determinarão características sensoriais de textura, aroma e sabor de cada queijo, determinando suas diferenças, similaridades e características (CURI & BONASSI, 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).

A Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) é uma metodologia de avaliação sensorial que identifica, descreve e quantifica os atributos sensoriais de um produto, isto é, ela descreve as propriedades sensoriais dos produtos e mede a intensidade em que elas foram percebidas pelos provadores, permitindo a descrição das características sensoriais com precisão em termos matemáticos (MATOS, 2008).

A ADQ baseia-se no levantamento de atributos percebidos sensorialmente nos alimentos e confirmação a partir de testes estatísticos. O desenvolvimento da linguagem descritiva é um processo em grupo, coordenado pelo líder que não participa ativamente da avaliação sensorial do produto. Este tipo de análise emprega julgadores obtidos na comunidade, os quais não estão envolvidos no processo de produção do produto em questão. A seleção de julgadores é realizada a partir de testes com os próprios produtos (STONE *et al.*, 1974).

A equipe pode ser composta de 10 a 12 julgadores (STONE & SIDEL, 1993) ou de 4 a 6 julgadores, nos casos em que o produto testado envolva um maior número de atributos e um treinamento mais intenso (MOSKOWITZ, 1988). Para o recrutamento dos provadores a primeira etapa é conhecer o perfil dos voluntários, como a disponibilidade de tempo, interesse pelo trabalho, dispor de boa saúde, afinidade com produto teste, ter noção de uso de escalas, conhecerem características básicas de alimentos, como, doce, suculência, crocância e etc. (CARNEIRO, 2001).

Após recrutamento, os provadores são testados quanto à capacidade de discriminar uma amostra, para isso são aplicados métodos sensoriais discriminatórios como os testes duo-trio e triangular. Teste de ordenação também pode ser usado para

seleção dos provadores, em que é solicitado que os mesmos ordenem as amostras em função de determinado atributo (MATOS, 2009).

Para obter bons resultados na análise descritiva quantitativa, o treinamento dos provadores deve ser criterioso e bem efetuado. O moderador ou pesquisador deve preparar padrões bem definidos, em relação aos extremos da escala, para cada atributo. Quando o moderador perceber que os termos descritivos estão adequadamente definidos e que os mesmos foram memorizados pelos provadores, é realizado um teste preliminar (FONTAN, 2008).

O teste preliminar é uma simulação da realização da análise, onde os provadores, em cabines individuais, preenchem uma ficha contendo informações da intensidade de cada atributo percebido. Para isto são utilizadas escalas, estruturadas ou não, ancoradas com os termos descritivos nas extremidades (FONTAN, 2008).

A partir dos dados obtidos no teste preliminar, obtêm-se informações sobre a capacidade que os provadores têm de discriminar as amostras e de reprodução dos resultados. Considera-se como critério para eliminação do provador, aquele que apresentar probabilidade para repetição menor ou igual a 0,05 e maior que 0,5 para diferenciação das amostras, em pelo menos um dos atributos (POWERS *et al.*, 1984).

A avaliação final das amostras na ADQ é feita por um pequeno grupo de provadores devidamente treinados, constituído de 7 a 12 pessoas. Em ficha apropriada os provadores indicam a intensidade do atributo percebido. Os resultados das análises são obtidos medindo a ficha de cada provador, onde se obtêm os escores relativos a cada atributo. A análise dos resultados pode ser feita por técnicas univariadas ou multivariadas. A Análise Descritiva Quantitativa possui as seguintes vantagens sobre os outros métodos de avaliação: confiança no julgamento da equipe composta por provadores treinados; o desenvolvimento de uma linguagem descritiva objetiva, mais próxima à linguagem do consumidor; o desenvolvimento consensual da terminologia descritiva a ser utilizada, o que implica maior concordância de julgamentos entre os provadores; os produtos são analisados com repetições por todos os julgadores e os resultados estatisticamente analisados (MATOS, 2009).

2.7 A produção de derivados e o queijo “boursin”

No Brasil, o leite de cabra vem conquistando crescente mercado, tanto na forma integral quanto na de derivados. Dentre os produtos de industrialização, os mais frequentes são: leite integral pasteurizado e congelado, leite em pó, leite evaporado,

leite longa vida (UHT – Ultra Alta Temperatura), achocolatados, manteiga e queijos finos naturais ou com ingredientes, como ervas, alho, etc. O queijo é um dos alimentos mais completos do mundo, devido à concentração de proteínas, gorduras, vitaminas e sais. Como definição, o queijo é um concentrado protéico-gorduroso resultante da coagulação do leite (MONTINGELLI, 2005).

O queijo é o produto de maior interesse tecnológico e econômico produzido com leite de cabra. Na França aproximadamente 80% da produção de leite caprino é transformado em queijo, 45% dos quais processados na própria fazenda. Atualmente, grande parte da produção mundial de leite de cabra é destinada à fabricação de queijos. Como a fabricação desses queijos é basicamente artesanal, houve o desenvolvimento de mais de 400 variedades, sendo algumas destas em combinação com leite de vaca, cabra ou búfala (CURI & BONASSI, 2007).

A fabricação de queijos de leite de cabra no Brasil, ainda está iniciando. Pouco ou nenhum queijo de cabra encontra-se no mercado. As pequenas indústrias vendem os seus produtos somente na sua região, pela dificuldade de comercialização devido ao desconhecimento da população do sabor e qualidades destes queijos. Os queijos fabricados no Brasil e mais conhecidos são: frescal, “boursin”, quark, “petit suisse” (MONTINGELLI, 2005).

François “boursin” foi o queijeiro que desenvolveu o queijo “boursin”, dando o seu nome ao queijo de massa macia, gordurosa. Apresentou o queijo para o comércio em 1957 no sabor Alho e Ervas Finas. É o queijo francês mais conhecido no mundo e que identifica a França. Serve de base para a fabricação de muitos outros queijos e hoje atribui-se o nome “tipo “boursin””, a todo queijo deixado de molho em sacos e com a massa manuseada. Existe no Mercado europeu a marca registrada “boursin”, que de 1989 até o ano passado era de propriedade da Unilever (MONTINGELLI, 2005).

O “boursin” tornou-se, na França, uma marca comercial de um queijo triplo-creme aromatizado internamente com ervas diversas. Teve origem na Normandia e é um queijo de elevado teor de gordura em seu extrato seco. Sua massa é mole, pastosa, de forte sabor e aroma. Apresenta-se no mercado sob diversas formas e tamanhos e é um grande acompanhante para aperitivos. Na sua composição entram diversas ervas, podendo-se citar salsa, tomilho, cebolinha, alho, pimenta do reino, cebola (ALBUQUERQUE, 2003).

3. METODOLOGIA GERAL

3.1 Obtenção da matéria-prima

A fase experimental para obtenção do leite foi conduzida entre os meses de novembro de 2008 a maio de 2009, onde foram utilizadas 4 cabras da raça Saanen e 4 cabras da raça Pardo Alpina, pertencentes ao plantel do Setor de Caprinocultura do Departamento de Tecnologia Rural e Animal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, *Campus* de Itapetinga-BA. Os animais com aproximadamente 60 dias em lactação, produção de 2,5 kg de leite e peso vivo médio de 50 kg, foram confinadas em baias individuais com dimensões de 1,5 x 2,0m de piso ripado. Os animais foram distribuídos em dois quadrados latinos balanceados 4x4, compostos de quatro períodos de 15 dias (dez dias de adaptação às dietas e cinco dias para coleta de amostras).

Foram avaliadas quatro dietas, constituídas de silagem de capim-elefante (40%) e concentrado (60%) com diferentes fontes protéicas: farelo de soja (FS); Torta de algodão (TA), feno da parte aérea da mandioca (FPAM) e feno de leucena (FL). A proporção dos ingredientes na mistura de concentrados encontra-se na Tabela 2.

Tabela 2: Composição percentual das dietas experimentais, expressa na base da matéria natural.

Ingrediente	Concentrado			
	(%)			
	FS*	TA*	FPAM*	FL*
Fubá de milho	44,5	41,7	40,33	40,0
Farelo de algaroba	44,7	41,7	40,33	40,2
Farelo de soja	6,2	--	--	--
Torta de algodão	--	12,0	--	--
Feno da parte aérea da mandioca	--	--	15,0	--
Feno de Leucena	--	--	--	15,00
Uréia/SA	0,8	0,8	0,8	0,8
Mistura mineral**	3,8	3,8	3,6	4,0
Total	100	100	100	100

* FS (farelo de soja); TA (Torta de algodão), FPAM (feno da parte aérea da mandioca) e FL (feno de leucena).

** Fosfato bicálcio 44,4%, Sal comum 18,6%, Sal mineral comercial 37,0%

As dietas foram balanceadas de acordo com o NRC (2007). As dietas foram fornecidas diariamente às 7:30 e 15:00h, *ad libitum*, de forma a permitir aproximadamente 15% do fornecimento em sobras.

As amostras foram coletadas durante 5 dias, após o período de adaptação, e o leite a ser utilizado foi obtido por meio de ordenha manual, em condições higiênicas adequadas e envasado em sacos plásticos individuais de 1 litro. O leite destinado à produção dos queijos foi congelado por um período de 5 dias (utilização do leite de conjunto, por animal, ordenhado no período de 5 dias).

3.2 Elaboração dos queijos “boursin”

O leite de conjunto congelado correspondente aos 5 dias de experimento foi descongelado ao final deste período, sob temperatura de refrigeração por 24 horas, para a elaboração dos queijos. Os queijos “boursin” foram elaborados utilizando-se 10 litros de leite para cada processamento, que corresponde ao leite de conjunto de cada animal. Para cada animal foi obtido leite de conjunto de uma semana e realizados 4 processamentos, correspondente ao leite de 4 dietas, totalizando 16 processamentos (4 processamentos por animal, correspondentes ao leite de 4 dietas). O leite foi pasteurizado a 65°C por 30 minutos e em seguida resfriado até 42°C. Adicionou-se 3,5% de fermento láctico, permanecendo em repouso por 30 minutos. Em seguida, adicionou-se 8 mL de coalho diluído em um pouco de água e fez-se a homogeneização do leite lentamente, deixando em repouso por aproximadamente 16 horas, a temperatura ambiente ($\pm 30^\circ\text{C}$) em recipiente coberto e em local limpo e arejado. Após esse período foi realizado o corte da coalhada e a mesma foi colocada em sacos estéreis (esterilizados em autoclave a 121°C por 15 minutos) deixando-se a coalhada dessorar lentamente à temperatura ambiente ($\pm 30^\circ\text{C}$) em local limpo, por aproximadamente 4 horas. A massa foi então resfriada a uma temperatura de aproximadamente 4°C, durante 15 horas, para adquirir boa consistência. A massa foi amassada fortemente, até adquirir uma consistência uniforme seguidas de adição de 1,7% de sal da massa obtida. A embalagem do produto foi feita em recipientes apropriados (copos plásticos tampados com papel filme). Os queijos foram armazenados a uma temperatura de aproximadamente 4°C e consumidos em no máximo 7 dias. A Figura 1 ilustra o fluxograma de produção do queijo “boursin”.

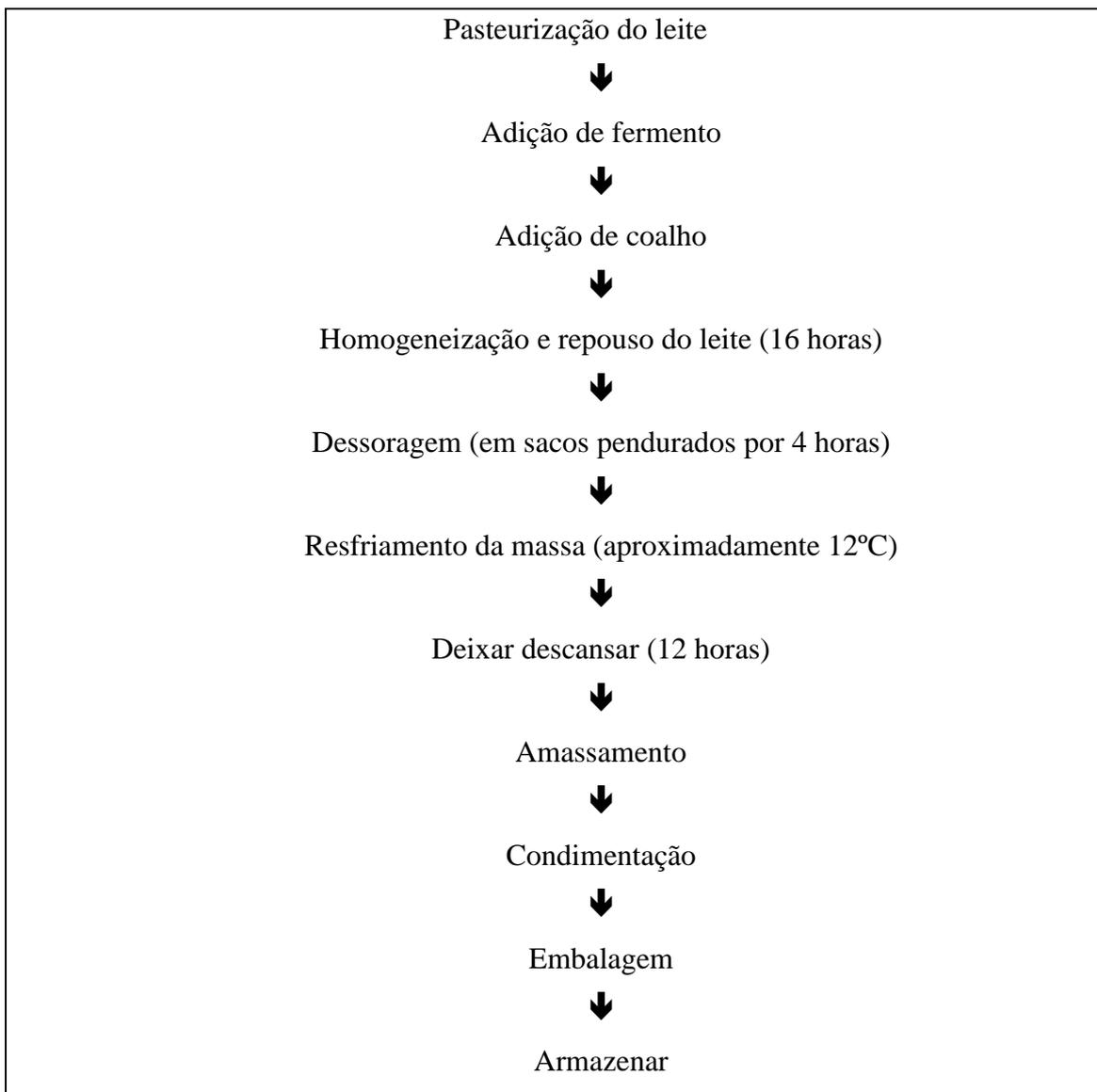


FIGURA 1: Fluxograma de produção do queijo “boursin”.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, L. C. **Os queijos no mundo**. Juiz de Fora: ILCT, 2003.130p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Regulamento Técnico de produção, identidade e qualidade do leite de cabra. Instrução Normativa nº 37 de 31 de outubro de 2000. **Diário Oficial da União**, Brasília, 8 de novembro de 2000.

CAMPOS, S. **O leite de cabra**. Disponível em: <http://www.cico.org.br/materia/14>, Acesso em 04 de outubro de 2010.

CARNEIRO, J. C. S. **Processamento industrial de feijão, avaliação sensorial descritiva e mapa de preferência**. 90p. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Viçosa. 2001.

CHAPAVAL, L.; ARAUJO, A. M. Principais raças caprinas leiteiras. In: CHAPAVAL, L.; OLIVEIRA, A. A. da F.; ALVES, F. S. F.; ANDRIOLI, A.; ARAÚJO, A. M.; OLIVINDO, C. S. **Manual do Produtor de Cabras Leiteiras**. Viçosa: UFV, 2006. p. 18 - 26.

COULON, J. B.; PRIOLO, A. La qualité sensorielle des produits laitiers de la viande dépend des fourrages consommé par lex animaux. **INRA Productions Animales**, v.15, n.5, p.333-342, 2002.

CURI, R. A.; BONASSI, I. A. Elaboração de um queijo análogo ao pecorino romano produzido com leite de cabra e coalhada congelados. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 1, p. 171-176, jan/fev, 2007.

EL-AGAMY, E.I. The challenge of cow milk protein allergy. **Small Ruminant Research**, v.68, p.64-72, 2007.

FAO, 2006. **Statistical databases**. <http://www.apps.fao.org>. Acesso em 08 de agosto de 2010.

FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: <<http://apps.fao.org>>. Acesso em 25 de setembro de 2010.

FELISBERTO, N. R. de O. **Digestibilidade Total e Parcial e Fluxo de Nutrientes em Cabras Leiteiras Alimentadas com Diferentes Fontes Protéicas**. 83p. Dissertação de Mestrado em Zootecnia. Universidade Federal de Viçosa. 2007.

FONTAN, G. C. R. **Influência do uso de espessantes nas características sensoriais e físico-químicas de bebida láctea com polpa de umbu**. 57p. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. 2008.

FURTADO, M. M. **Queijos Finos Maturados por Fungos**. São Paulo: Editora Milkbuzz, 2003. 127 p.

- GALLO, L. **Queijo de cabra, sem preconceito**. O Estado de S. Paulo, São Paulo, 2 de abril de 2008.
- GONZÁLEZ, F. H. D. Perfil metabólico en bovinos: alcance y utilidad. **Revista MVZ**, v. 3, n.3, p. 45-52, 2001.
- GUARDA, A.; CARNEIRO, M. Programas estimulam produção de leite no Nordeste. **Gazeta Mercantil**, 25 de mar. 2002. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br>>. Acesso em 25 de julho de 2010.
- HOOVER, W.H.; STOKES, S.R. Balancing carbohydrates and proteins for optimum rumen microbial yield. **Journal of Dairy Science**. v.74, n.10, p.3630-3644, 1991.
- ISHLER, V.; GABRIELA, V. **Carbohydrate nutrition for lactating dairy cattle**. 95p. Department of Animal Science Report. The Pennsylvania State University. 2001.
- IBGE – Pesquisa Pecuária Municipal, Sistema IBGE de Recuperação Automática-SIDRA, www.sidra.ibge.gov.br, 2004.
- 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. G.; EGITO, A. S. Iogurte batido de leite de cabra adicionado de polpa de frutas tropicais. **Circular Técnica On Line**, Sobral, p.1-5, dez, 2006.
- MATOS, R. A. de. **Desenvolvimento e mapa de preferência externo de bebida láctea a base de soro e polpa de graviola (*Annona muricata*)**. 79p. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. 2009.
- MONTINGELLI, N. M. M. **Pré-disposição do leite de cabra para a fabricação de queijos**. 47p. Monografia de Pós-Graduação Lato Sensu em Processamento e Controle de Qualidade em Carne, Leite e Ovos. Universidade Federal de Lavras. 2005.
- MOSKOWITZ, H. R. **Applied sensory analysis of foods**. Boca Raton: CRC Press, 1988.
- ODGEN, L. V. Sensory evaluation os dairy products. In: HUI, Y. H. (Ed.). **Dairy Science and Technology Handbook**. v.1. London: Elsevier, 1993. p.158-274.
- OLIVEIRA, C.A.S.; PEREIRA, M.L.A.; ALMEIDA, P.J.P. *et al.* Farelo da vagem de algaroba em substituição ao fubá de milho na alimentação de cabras Saanen. 1. Produção e composição do leite. **In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 44, 2007. Jaboticabal, SP: Universidade do Estado de São Paulo, 2007. CD-ROM.
- PANDYA, A.; GHODKE, K. Goat and sheep milk products other than cheeses and yoghurt. **Small Ruminant Research**, v.68, n.1-2, p.193-206, mar, 2007.

PICCOLO, K. C. **Avaliação do efeito da enzima transglutaminase no processo de produção de requeijão cremoso**. 102p. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Alimentos. Escola de Engenharia Mauá do Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia. 2006.

POWERS, J. J.; CENCIARELLI, S.; SCHINHOLSER, E. El uso de programas estadísticos generales en la evaluación de los resultados sensoriales. **Magazine Agroquímica y Technology of Victuals**, v.24, n.4, p.469-484, 1984.

RAÇAS. Disponível em: <http://www.fmvz.unesp.br/ovinos/savana.htm>. Acesso em: 06 de dezembro de 2009.

RIBEIRO, S. D. de A. **Caprinocultura: Criação Nacional de Caprinos**. São Paulo: Nobel, 1997. 318p.

RIBEIRO, S. D. A.; RIBEIRO, A. C. Situação atual e perspectivas da caprinocultura de corte para o Brasil. **Anais do Simpósio Paulista de Caprinocultura**. Jaboticabal, SP, p. 9-27, 2005.

ROCHA, D. **O leite de cabra como alimento funcional**. Disponível em: www.cnpc.embrapa.br. Acesso em 14 de maio de 2009.

SAMPELAYO, M.R.; AMIGO, L.; ARES, J.L.; SANZ, B.; BOZA, J. The use of diets with different protein sources in lactating goats: Composition of milk and its suitability for cheese production. **Small Ruminant Research**, v.31, p.37-43, 1998.

SÃO PAULO. Secretaria da Agricultura e Abastecimento. Resolução no 93, de 14 de outubro de 1993. Dispõe sobre a produção do leite de cabra e seus derivados em condições artesanais. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, São Paulo, v. 103, n. 193, p. 11-12, 1993. Seção 1.

SILVA, M. das G. C. M. **Influência de fontes de nitrogênio na dieta de cabras Saanen, sobre o desempenho, concentrações de glicose e uréia plasmáticas e composição do leite**. 104p. Tese de Doutorado em Zootecnia. Universidade Federal de Lavras. 2007.

SILVA, J. H. V.; CAMPOS, J.; RODRIGUES, M. T. *et al.* Efeito da Energia da Ração sobre o Desempenho de Cabras Lactantes. In: **Anais da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Fortaleza, p. 243-245.1996.

STEFFENS, J. ; FINZER, J. R. D.; CICHOSKI, A. J.; FREITAS, D. de. Influência da concentração do leite na reologia do queijo tipo prato. **Ciência & Engenharia (Science & Engineering Journal)**. v.14, n.2, p.43 - 50, 2005.

STONE, H.; SIDEL, J. L.; OLIVER, S.; WOOLSEY, A.; SINGLETON, R. C. Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. **Food Technology**, v.28, n.11, p.24-34, 1974.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. 2ed. New York: Academic Press, 1993. 338p.

THOMASI, A. Projeto incentiva leite de cabra no Ceará. **Gazeta Mercantil**. 3 de jan. 2002. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br>>. Acesso em: 15 de junho de 2010.

VILELA, F. G. **Substituição do farelo de soja pela amiréia 150S nos parâmetros sanguíneos, consumo, produção e composição do leite de vacas girolandas**. 139 p. Tese de Doutorado em Zootecnia. Universidade Federal de Lavras. 2003.

ZAMBOM, M. A. **Desempenho e qualidade do leite de cabras Saanen alimentadas com diferentes relações volumoso: concentrado, no pré-parto e lactação**. 46 p. Dissertação de Mestrado em Zootecnia. Universidade Estadual de Maringá. 2003.

ZAMBOM, M. A.; ALCALDE, C. R.; MARTINS, E. N.; SANTOS, G. T.; MACEDO, F. A. F.; HORST, J. A., VEIGA, D. R. Curva de lactação e qualidade do leite de cabras Saanen recebendo rações com diferentes relações volumoso: concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2515-2521, 2005.

ZOMETTA, C.A.; RODRIGUES, A.; SHELTON, M. Produção de leite de cabras nativas e exóticas em confinamento, alimentadas com rações completas, contendo diferentes fontes de energia e nitrogênio. **In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 21, 1984, p.337.

CAPÍTULO II

Caracterização físico-química, parâmetros de cor e perfil de textura de queijos “boursin” elaborados com leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina submetidas a diferentes dietas.

CAPÍTULO II

SANTOS, Tayse Dantas Rebouças. **Caracterização físico-química, parâmetros de cor e perfil de textura de queijos “boursin” elaborados com leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina submetidas a diferentes dietas.** Itapetinga-Ba. UESB. 2011. 92p. (Dissertação-Mestrado em Engenharia de Alimentos).*

RESUMO

A utilização do leite de cabra na preparação de derivados tem sido pesquisada em diferentes regiões do mundo, contudo, pouco se sabe sobre a composição nas regiões semi-áridas e nas microrregiões do Brasil, principalmente quanto ao efeito de fatores como raça, mestiçagem, ambiente, alimentação, período de lactação. As análises de quantificação do comportamento reológico dos derivados lácteos e da investigação das causas químicas e estruturais determinam um assunto de grande importância para a Ciência dos Alimentos. Assim, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o efeito da inclusão de diferentes fontes proteicas na dieta de cabras das raças Saanen e Parda Alpina sobre a composição físico-química, parâmetros de cor e perfil de textura de queijos “boursin”. Foram utilizadas quatro cabras da raça Saanen e quatro cabras da raça Parda Alpina e avaliadas quatro dietas constituídas de farelo de soja (FS), torta de algodão (TA), feno da parte aérea da mandioca (FPAM) e feno de leucena (FL). Os queijos “boursin” foram elaborados utilizando-se 10 litros de leite para cada processamento, correspondentes ao leite dos animais. As análises de composição e químicas do leite foram acidez titulável, pH, densidade, índice crioscópico, percentuais de gordura, proteína, extrato seco total e extrato seco desengordurado. Para o soro foram feitas análises dos percentuais de proteína e gordura, densidade, acidez titulável e pH. Para os queijos foram realizadas análises de acidez titulável, pH, percentuais de umidade, cinzas, gordura, proteína, parâmetros de cor pelo Sistema CIEL*a*b* e textura instrumental. Os resultados estatísticos foram submetidos à ANOVA. Em relação ao leite de cabras da raça Parda Alpina, o pH teve valores estatisticamente iguais para as alimentações com farelo de soja e feno da parte aérea da mandioca, bem como para torta de algodão e feno de leucena, sendo que para a acidez, o leite de cabras da raça Saanen obteve valores superiores. Os valores médios de pH foram maiores para o soro de queijo elaborado com leite de cabra da raça Saanen. Houve diferença significativa quanto à proteína do queijo “boursin” para as raças, a raça Parda Alpina apresentou valores mais elevados. O teor médio de umidade no queijo “boursin” para a raça Saanen foi superior. Quanto à alimentação, concluiu-se que houve apenas uma diferença significativa para o pH do leite e soro. O parâmetro raça influenciou na acidez do leite e do soro; no pH, crioscopia e proteína do leite; no pH, gordura, proteína e umidade do queijo, sendo a raça o fator que mais influencia nas propriedades do leite de cabra e seus derivados. A utilização de torta de algodão, como fonte proteica proporcionou maior viabilidade bioeconômica para as dietas de cabras lactantes.

Palavras-chave: composição, qualidade, textura.

* Orientador: Sibelli Passini Barbosa Ferrão, DSc., UESB e Co-orientador: Antônio Silvio do Egito, DSc., Embrapa.

CHAPTER II

SANTOS, Tayse Dantas Rebouças. **Physico-chemical parameters of color and texture profile of cheeses "Boursin" produced with milk of Saanen and Alpine subjected to different diets.** Itapetinga-Ba: State university of the Southwest of Bahia. February of 2011. 92p (Dissertation-Master's degree in Food Engineering in Food).*

ABSTRACT

The use of goat milk in the preparation of derivatives has been searched in different regions of the world, however, little is known about the composition in semi-arid regions and in the regions of Brazil, mainly as to effect of factors such as race, miscegenation, environment, feeding, lactation period. The analysis of quantification of the rheological behavior of dairy products and investigation of chemical causes and structural causes determining an issue of great importance for the Science of Food. The study's aim evaluate the effect of inclusion of different protein sources in the diet of Saanen and Alpine on the physico-chemical parameters, color and texture profile of cheeses "boursin". We used four Saanen goats and four goats Alpine and evaluated four diets with soybean meal (SBM), cottonseed meal (TA), hay of cassava foliage (FPAM) and Leucaena hay (FL). Cheeses "boursin" were prepared using 10 gallons of milk for each process corresponding to the animals' milk. Analyses of chemical composition milk were acidity, pH, density, cryoscopic index, percentage of fat, protein, total solids and solids nonfat. For serum analysis were made percentages of protein and fat, density, acidity and pH. The cheeses were analyzed for acidity, pH, percentage moisture, ash, fat, protein, color parameters by the System CIEL*a*b* and instrumental. The statistical results were submitted to ANOVA. Regarding the milk of Alpine goats, the pH values were statistically identical to that of hay from aerial parts of cassava and soybean meal and the cottonseed meal and Leucaena hay and the acidity of milk, Saanen goats showed higher values. The pH values were higher of the serum of cheese made from goat's milk of Saanen. Significant difference as to the protein of the cheese "Boursin" for the races, the Alpine breed had higher values. The average content of moisture in the cheese "Boursin" for Saanen was superior. Regarding the feeding, it was concluded that there was only one significant difference to the pH of milk and whey. Parameter race influenced the acidity of milk and whey, the pH, freezing point and milk protein, pH, fat, protein and moisture of the cheese, race being the factor that most which influences the properties of goat milk and its derivatives. The use of cottonseed meal as protein source showed higher viability bioeconomic for the diets of lactating goats.

Word-key: composition, quality, texture.

* Adviser: Sibelli Passini Barbosa Ferrão, DSc., UESB e Co-adviser: Antônio Silvio do Egito, DSc., Embrapa.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil detém a maior população de caprinos nas Américas, embora apresente o 10º maior rebanho caprino do mundo (FAO, 2006). Somente há poucos anos vem melhorando seu rebanho, com seleção de raças e/ou tipos nativos e introdução de animais de raças especializadas na produção de leite, oferecendo melhores perspectivas econômicas para povos de regiões carentes (SOBRINHO e NETO, 2001).

O rebanho brasileiro de caprinos constitui-se de 9,164 milhões de cabeças em 2009. A Bahia é o estado com o maior efetivo (30,2%), seguido por Pernambuco (17,9%). Os três principais municípios produtores de caprinos foram Casa Nova e Juazeiro, ambos na Bahia, e Floresta, em Pernambuco (IBGE-SIDRA, 2009).

A utilização do leite de cabra na preparação de derivados tem sido pesquisada em diferentes regiões do mundo. Dentre as formas mais comuns pode-se destacar diversos tipos de queijos e iogurtes. Apesar do potencial de produção de leite de cabra na região Nordeste, poucos estudos ainda estão sendo conduzidos na Bahia para o aproveitamento deste leite e derivados.

O desenvolvimento de derivados do leite de cabra, bem como a identificação e caracterização dos seus componentes, possui duas vertentes: primeiro seria a agregação de valor ao produto, contribuindo com o desenvolvimento sócio-econômico, e segundo teríamos a importância nutricional destes lácteos. Assim, o oferecimento de produtos diversificados para atender diferentes públicos, preferencialmente as crianças alérgicas ao leite de vaca, problema que ocorre em alguns indivíduos da população. Tais fatores demonstram a importância do desenvolvimento de novas alternativas para o aproveitamento do leite de cabra e também de seus derivados (MACHADO & PEREIRA, 2010).

A elaboração de queijos constitui-se em uma das mais importantes atividades da indústria de laticínios. Do ponto de vista da fabricação de queijos, o leite de cabra quando comparado ao leite bovino, apresenta algumas características especiais, destacando-se por apresentar glóbulos de gordura menores, o que promove um desnatado natural mais lento e melhor absorção na mucosa intestinal; não possuir β -caroteno, resultando em uma coloração mais branca; conter duas vezes mais ácidos graxos de cadeia curta, o que confere o pronunciado sabor e aroma aos queijos; em geral, possuir menor teor de proteínas, sendo menor a quantidade de caseína e maior teor de

substâncias nitrogenadas não-protéicas; e, por fim, apresentar um teor ligeiramente maior de cálcio (GOMES *et al.*, 2004).

Pesquisas têm sido direcionadas à composição do leite de cabra e seus derivados, contudo, pouco se sabe sobre a composição nas regiões semi-áridas e nas microrregiões do Brasil, principalmente quanto ao efeito de fatores como raça, mestiçagem, ambiente, alimentação, período de lactação e diferentes práticas de manejo na qualidade do leite produzido e, conseqüentemente, nos produtos derivados (QUEIROGA *et al.*, 2007).

As análises de quantificação do comportamento reológico dos derivados lácteos e da investigação das causas químicas e estruturais determinam um assunto de grande importância para a Ciência dos Alimentos, pois o conhecimento sobre a qualidade e a integridade física dos alimentos é de grande interesse tecnológico, econômico e comercial para o desenvolvimento e processamento de inúmeros produtos (MACHADO & PEREIRA, 2010). Segundo Andrade *et al.* (2010), a aparência, valor nutricional, textura e o sabor dos alimentos estimulam os sentidos e provocam vários graus de reações de desejo ou rejeição.

A cor é um dos principais parâmetros indicadores de qualidade e tem forte influência na aceitação do consumidor. Nas medidas instrumentais da cor de materiais opacos, a reflexão da luz sobre o objeto é detectada em escala de três elementos $L^*a^*b^*$ (sistema Hunter Lab e CIELAB), os quais removem a subjetividade envolvida na discussão de cor (ANDRADE *et al.*, 2010).

A textura pode ser considerada como uma manifestação das propriedades reológicas de um alimento e constitui um atributo importante de qualidade, tem influência nos hábitos alimentares, na preferência do consumidor, afeta o processamento e o manuseio dos alimentos (MACHADO & PEREIRA, 2010).

Objetivou-se avaliar o efeito da inclusão de diferentes fontes protéicas na dieta de cabras das raças Saanen e Parda Alpina sobre a composição físico-química, parâmetros de cor e perfil de textura de queijos “boursin”.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Análises físico-químicas dos leites, dos soros lácteos e dos queijos “boursin”

As análises de composição e químicas do leite, do soro lácteo e dos queijos “boursin” elaborados foram realizadas no Laboratório do Processamento de Leite e Derivados da UESB, de acordo com BRASIL (2006).

As análises de composição e químicas do leite foram feitas em triplicata, para pH por meio de pHmetro modelo QUIMIS, acidez titulável (^oD), obtida por meio do cálculo do percentual de ácido láctico na amostra pela titulação com NaOH 0,1%; densidade (g/mL) a 15°C, pelo termolactodensímetro de Quevenne; índice crioscópico (^oH), utilizando crioscópio eletrônico LAKTRON 312-L, percentuais de gordura, proteína e lactose determinados por meio de equipamento Lactoscan, EST (Extrato seco Total - determinado através de método gravimétrico) e ESD (Extrato Seco Desengordurado - estimado pela diferença entre o EST e o percentual de gordura).

Para o soro foram feitas análises de percentuais de proteína pelo método de Kjeldahl e gordura pelo método de Gerber, densidade (g/mL a 15°C), acidez titulável (% ácido láctico) e pH, em pHmetro modelo QUIMIS.

Para o queijo elaborado foram realizadas análises físico-químicas de acidez titulável (% ácido láctico), pH, em pHmetro modelo QUIMIS, percentuais de umidade, cinzas, gordura e proteína, parâmetros de cor em colorímetro Minolta (Konica Minolta, Ramsey, New Jersey, EUA) em sistema de três escalas (CIELAB): L* (luminosidade), a* e b* (coordenadas de cromaticidade), medidos no próprio aparelho.

2.2 Perfil de textura dos queijos “boursin”

As determinações dos parâmetros de textura das amostras foram realizadas ao final de cada período de processamento dos queijos “boursin”, correspondendo a 16 queijos referentes a 4 animais e 4 alimentações diferentes (repetindo esse processo para as 2 raças, totalizando 32 amostras de queijos).

O perfil de textura dos queijos foi determinado por meio de teste de dupla compressão de amostras com peso constante, contidas nas embalagens plásticas (4 a 6 amostras de cada queijo em cada período de análise), utilizando cilindro de alumínio de 25 mm de diâmetro (P25), em analisador de textura TA-XT2 (Stable Micro Systems, Haslemere, Reino Unido). Os dados foram coletados através do programa “Texture Expert for Windows” – versão 1.20 (Stable Micro Systems).

Foram analisados os atributos primários de firmeza, coesividade, adesividade, elasticidade, mastigabilidade e o atributo secundário gomosidade.

Foram empregados os seguintes parâmetros: amostras de queijo “boursin” com altura de 2 cm, diâmetro de 5 cm, temperatura de $4\pm 1^{\circ}\text{C}$, distância de 10 mm e velocidade de compressão de 1 mm/s.

2.3 Viabilidade econômica das dietas

A produção diária de leite corrigida para 3,5% de gordura (PLCG) foi calculada como: $\text{PLCG} = (0,432 + 0,11625 \times \% \text{ de gordura do leite}) \times \text{produção de leite em kg/dia}$ (SKLAN *et al.*, 1992).

Para avaliação da viabilidade econômica das dietas, considerou-se o custo com alimentação dos animais e a receita representada pela produção de leite. O preço do leite e dos insumos utilizados foi cotado em fevereiro de 2010, na região de Itapetinga-BA. Despesas com mão-de-obra (medicamentos, eletricidade, combustível, administração e depreciação) não foram considerados, pois todos os animais foram manejados de forma semelhante.

2.4 Análises estatísticas

Os resultados obtidos nas análises laboratoriais foram submetidos à ANOVA, considerando-se como fontes de variação a raça, a alimentação, o animal e o período e a interação raça e alimentação e para a comparação entre as médias foi empregado o teste SNK, ao nível de significância de 5%, utilizando-se o programa estatístico SAS (1996). A interação foi desdobrada, ou não, de acordo com a significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Características físico-químicas do leite de cabra

Os resultados médios e desvios-padrão das amostras de leite de cabras alimentadas com diferentes fontes protéicas estão apresentados nas Tabelas 3, 4 e 5. Não houve diferença significativa ($p>0,05$) entre as alimentações para todos os parâmetros, exceto o pH. Entre as raças, houve diferença significativa ($p<0,05$) para acidez, crioscopia e proteína.

O leite tem pH normal em torno de 6,7 e é muito dependente da temperatura, diminuindo com o aumento da mesma (WALSTRA, 2001). O leite de cabra apresenta uma ligeira inferioridade ao leite de vaca quanto ao pH, oscilando entre 6,30 e 6,60. De acordo com a Tabela 3, para a raça Parda Alpina, o pH teve valores estatisticamente iguais para as alimentações com farelo de soja e feno da parte aérea da mandioca (6,74 e 6,73, respectivamente), bem como para torta de algodão e feno de leucena (6,55 e 6,56, respectivamente).

Tabela 3: Valores de pH, acidez, crioscopia e densidade do leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina alimentadas com diferentes fontes protéicas.

PARÂMETROS	RAÇAS	ALIMENTAÇÕES				MÉDIAS	CV(%)
		FS*	TA*	FPAM*	FL*		
pH	1**	6,57 ^{Ba}	6,61 ^{Aa}	6,61 ^{Aa}	6,61 ^{Aa}	-	
	2**	6,74 ^{Aa}	6,55 ^{Ab}	6,73 ^{Aa}	6,56 ^{Ab}	-	1,356
MÉDIAS		-	-	-	-		
Acidez (°D)	1	16,5	16,25	16,75	17,00	16,63 ^A	
	2	13,25	14,25	13,25	16,00	14,18 ^B	9,875
MÉDIAS		14,88 ^a	15,25 ^a	15,0 ^a	16,5 ^a		
Crioscopia (°H)	1	0,562	0,549	0,547	0,520	0,545 ^A	
	2	0,472	0,490	0,469	0,474	0,476 ^B	5,091
MÉDIAS		0,517 ^a	0,519 ^a	0,508 ^a	0,497 ^a		
Densidade (g/mL15°C)	1	1,0271	1,0274	1,0268	1,0265	1,0269 ^A	
	2	1,0272	1,0260	1,0273	1,0276	1,0270 ^A	0,166
MÉDIAS		1,0272 ^a	1,0267 ^a	1,0270 ^a	1,0270 ^a		

^{a,b,A,B} Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste SNK. * FS (Farelo de soja); TA (Torta de algodão), FPAM (Feno da parte aérea da mandioca) e FL (Feno de leucena). ** Raça 1 = Saanen, Raça 2 = Parda Alpina.

Não há necessariamente uma correlação direta entre pH e acidez, mas quando ocorre produção de ácido, a redução do pH é proporcional ao aumento da acidez (WALSTRA, 2001). A acidez do leite de cabra pode variar de 0,13 a 0,18 % ou 13 a 18°D (Dornic) (BRASIL, 2000). A acidez Dornic foi similar àqueles obtidos pela titulação de leite bovino, sendo que a raça Saanen foi superior a raça Parda Alpina, com valores de 16,63°D e 14,18°D, respectivamente.

A crioscopia indica a temperatura de congelamento do leite. Esta análise é determinada principalmente pelos elementos solúveis do leite, em especial à lactose e aos minerais (FONSECA & SANTOS, 2007). Não houve diferença estatística ($p > 0,05$) entre as alimentações estudadas, com valores variando entre -0,472°H a -0,562°H (Tabela 3). Entretanto, houve diferença estatística entre as raças, com valores -0,545°H para a raça Saanen e -0,476°H para a raça Parda Alpina. A raça Parda Alpina apresentou valores de crioscopia inferiores aos preconizados pela legislação (-0,550 a -0,585°H) (BRASIL, 2000).

Os baixos valores de crioscopia encontrados no presente trabalho podem estar relacionados a diversos fatores como: raça, período de lactação, estação do ano, alimentação, ingestão de água pelo animal, leite ordenhado pela manhã e à tarde, clima, concentrações altas de detergentes e desinfetantes, acidez e pH do leite (BRASIL *et al.*, 1999).

A densidade é o peso específico do leite, cujo resultado depende da concentração de elementos em solução e da porcentagem de gordura, pois teores mais elevados desses componentes proporcionam densidades menores. O teste da densidade pode ser útil na detecção de adulteração do leite, uma vez que a adição de água causa diminuição da densidade, enquanto a retirada de gordura resulta em aumento da densidade (FONSECA & SANTOS, 2007). A densidade a 15°C do leite de cabra pode variar entre 1,028 e 1,034 (BRASIL, 2000). Pode ser observado (Tabela 3) que não houve diferença entre as raças e entre as alimentações ($p > 0,05$) para a densidade, entretanto esta apresentou valores menores (1,0260 a 1,0274 g/mL a 15°C) aos preconizados pela legislação.

Valores baixos de densidade podem estar relacionados ao teor em matéria seca e de matéria graxa do leite. Alguns autores citam que a maioria dos trabalhos sobre densidade do leite de cabra dá pouca informação sobre o método de determinação, pois em alguns casos a temperatura de medição não foi especificada. Referem-se também que a grande variabilidade de resultados encontrados deve-se à variação no conteúdo de gordura em função de diferença na técnica de determinação (BRASIL *et al.*, 1999).

A gordura é o constituinte que mais sofre variações em razão de alimentação, raça, estação do ano e período de lactação (QUEIROGA *et al.*, 2007). Segundo a Instrução Normativa nº 37 de 2000 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2000), que regulamenta o leite de cabra, o teor de gordura desta espécie varia de acordo com a classificação do leite, sendo que para o leite integral a quantidade de gordura deste não deve ser alterada, no leite padronizado a quantidade de gordura é de 3,0 %, para o leite semidesnatado a gordura pode variar de 0,6 a 2,9 % e no leite desnatado deve apresentar no máximo 0,5 % de gordura.

Em relação ao teor de gordura (Tabela 4), nos leites estudados não foi observada diferença estatística ($p>0,05$) entre as alimentações e entre as raças. Os resultados encontrados foram entre 2,53 % a 2,73 %, resultados que podem ser considerados baixos, mas que corroboram as observações de Sung *et al.* (1999), que estudando a qualidade do leite de cabras Alpina, Nubiana, Saanen e Toggenburg em Taiwan, sob dois sistemas de alimentação intensivos, com feno e com forragem verde, e fornecimento de concentrado duas vezes ao dia após a ordenha, observaram valores médios de gordura para as cabras Saanen de 2,55 %.

Tabela 4: Percentuais de gordura, EST e ESD do leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina alimentadas com diferentes fontes protéicas.

PARÂMETROS RAÇAS	ALIMENTAÇÕES				MÉDIAS	CV(%)	
	FS*	TA*	FPAM*	FL*			
Gordura (%)	1	2,73	2,55	2,63	2,53	2,61 ^A	
	2	2,55	2,60	2,67	2,65	2,61 ^A	7,811
MÉDIAS		2,65 ^a	2,57 ^a	2,65 ^a	2,59 ^a		
EST (%)	1	10,28	10,16	10,10	11,45	10,50 ^A	
	2	10,09	10,34	10,27	10,31	10,25 ^A	9,018
MÉDIAS		10,18 ^a	10,25 ^a	10,18 ^a	10,88 ^a		
ESD (%)	1	7,55	7,60	7,47	8,91	7,88 ^A	
	2	7,54	7,73	7,60	7,66	7,63 ^A	12,703
MÉDIAS		7,55 ^a	7,67 ^a	7,53 ^a	8,29 ^a		

^{a,b,A,B} Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste SNK. * FS (Farelo de soja); TA (Torta de algodão), FPAM (Feno da parte aérea da mandioca) e FL (Feno de leucena). ** Raça 1 = Saanen, Raça 2 = Parda Alpina.

Esses resultados mais baixos de gordura podem estar relacionados a um entendimento dominante de que a gordura é o componente do leite que mais sofre

influência da alimentação. Essas alterações não ocorrem somente com relação à sua concentração, mas também com a composição dos ácidos graxos. Os principais fatores que modificam a composição da gordura são: a natureza da fonte lipídica e a fonte de fibras das dietas (FERNANDES, 2007).

Carvalho *et al.* (2006), alimentando cabras Alpina em lactação, com níveis de 20, 27, 34, 41 ou 48% de fibra em detergente neutro oriunda da forragem, utilizando o feno de Tifton 85 como volumoso, verificaram média para o teor de gordura do leite (3,24%) superior ao deste experimento. No entanto, a menor média obtida (2,61%) nesta pesquisa pode estar relacionada com o reduzido tamanho de partícula do volumoso utilizado, que possivelmente reduziu a quantidade de ácido acético produzido, o qual é o principal precursor dos ácidos graxos sintetizados na glândula mamária, resultando em menor conteúdo de gordura.

Os valores médios de EST e ESD (Tabela 4) no leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina submetidas a diferentes dietas variaram de 10,09 a 11,45% para EST e de 7,47 a 8,91 % para ESD. O ESD no leite de cabra deve ser no mínimo de 8,2 % (BRASIL, 2000). Segundo Mendes *et al.* (2009), os valores encontrados para o EST e ESD de leite de cabra são sempre inferiores aos observados em leite de vaca, demonstrando que valores mais baixos são característicos da espécie caprina. Segundo dados da International Dairy Federation (1987), o teor de sólidos no leite apresenta uma alta correlação com o rendimento industrial para a produção de derivados lácteos, como o queijo e o leite em pó, devendo assim, ser valorizado pela indústria.

Os teores de proteína (Tabela 5) apresentaram diferença estatística ($p < 0,05$) quanto à raça (3,10 % para a raça Saanen e 2,89 % para a raça Parda Alpina). De forma geral, estes resultados corroboram com os encontrados por Gomes *et al.* (2004), que encontraram valores de proteína entre 2,55 a 2,97 %, visto que no presente trabalho os valores maiores de proteína (3,01 a 3,17 %) foram para a raça Saanen.

A média do conteúdo de proteína no leite de cabra é menor do que no leite de vaca e mais baixo do que no leite de ovelha. O leite caprino tem mais altos níveis de nitrogênio não protéico e menos nitrogênio ligado à caseína do que o leite de ovelha e vaca. O conteúdo protéico varia muito com a espécie e é influenciado por raça, estágio de lactação, alimentação, clima, parto, época do ano e estado de saúde do úbere (MENDES *et al.*, 2009). Segundo Mumba *et al.* (2003), que avaliaram a composição e o rendimento do leite de cabras indígenas e seus cruzamentos com Saanen, a composição do leite pode variar de acordo com a raça.

Tabela 5: Percentuais de proteína e lactose do leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina alimentadas com diferentes fontes protéicas.

PARÂMETROS	RAÇAS	ALIMENTAÇÕES				MÉDIAS	CV(%)
		FS*	TA*	FPAM*	FL*		
Proteína (%)	1	3,12	3,17	3,08	3,01	3,10 ^A	4,309
	2	2,83	2,96	2,88	2,87	2,89 ^B	
MÉDIAS		2,97 ^a	3,07 ^a	2,98 ^a	2,94 ^a		
Lactose (%)	1	4,10	4,10	4,07	4,09	4,09 ^A	3,741
	2	3,92	4,10	3,99	3,97	3,99 ^A	
MÉDIAS		4,01 ^a	4,10 ^a	4,03 ^a	4,03 ^a		

^{a,b,A,B} Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste SNK. * FS (Farelo de soja); TA (Torta de algodão), FPAM (Feno da parte aérea da mandioca) e FL (Feno de leucena). ** Raça 1 = Saanen, Raça 2 = Parda Alpina.

O teor de lactose (Tabela 5) foi estatisticamente igual entre as raças e as alimentações. A lactose está diretamente associada ao volume de leite produzido devido sua relação com a regulação da pressão osmótica da glândula mamária (FONSECA & SANTOS, 2000). A porcentagem média encontrada (entre 3,92 a 4,10 %) foi inferior aos resultados obtidos por Prata *et al.* (1998) e Gomes *et al.* (2004) que encontraram valores médios de 4,33 %.

Brasil *et al.* (2000) trabalharam com cabras da raça Parda Alpina na 5ª semana de lactação e obtiveram produção média de 2,5 kg/dia, divididas em dois grupos: um sob estresse térmico mantidas em câmara climática por 56 dias de radiação e o outro em condições de termoneutralidade. Os animais estressados reduziram a ingestão de alimentos e duplicaram o consumo de água, diminuindo com isso a produção de leite, a porcentagem de gordura, de proteína, de lactose e de sólidos totais.

Silva *et al.* (2006), analisando as características físico-químicas do leite de cabras, alimentadas com 36% de silagem de milho e concentrado com níveis de 0, 15 e 30% de farelo de cacau ou torta de dendê, observaram que as dietas não influenciaram os constituintes físico-químicos do leite. Da mesma forma, Mendes *et al.* (2010), trabalhando com cabras da raça Saanen e Alpina com 110 dias de lactação, utilizando 40% de volumoso, avaliaram o efeito da substituição parcial do farelo de soja por uréia ou amireia e também verificaram que as dietas não influenciaram o teor de gordura e proteína do leite.

Diversos fatores como raça, estágio de lactação, estação do ano, alimentação do animal, horário do leite ordenhado e clima interferem nas características físico-químicas do leite, justificando assim os valores encontrados no presente trabalho. Com isto, eleva-se a preocupação e as exigências quanto à qualidade do leite de cabra e derivados, visando minimizar esses fatores.

3.2 Características físico-químicas do soro do queijo “boursin”

Os resultados médios e desvios-padrão das amostras de soro de queijo de cabras das raças Saanen e Parda Alpina alimentadas com diferentes fontes protéicas estão apresentados na Tabela 6. Não houve diferença significativa ($p>0,05$) entre as raças para todos os parâmetros, exceto a acidez. Entre as alimentações, houve diferença significativa ($p<0,05$) para acidez e pH, sendo que o pH da alimentação torta de algodão diferiu das demais, com valor 5,13.

Tabela 6: Propriedades físico-químicas e composição do soro de queijos de cabras das raças Saanen e Parda Alpina alimentadas com diferentes fontes protéicas.

PARÂMETROS	RAÇAS	ALIMENTAÇÕES				MÉDIAS	CV(%)
		FS*	TA*	FPAM*	FL*		
pH	1**	4,58	4,96	4,91	4,65	4,78 ^A	7,158
	2**	4,73	5,30	4,47	4,53	4,76 ^A	
MÉDIAS		4,66 ^b	5,13 ^a	4,69 ^b	4,59 ^b		
Acidez (% ácido láctico)	1	0,503 ^{Aa}	0,460 ^{Aa}	0,4625 ^{Aa}	0,458 ^{Aa}	-	6,915
	2	0,275 ^{Bb}	0,365 ^{Ba}	0,300 ^{Bb}	0,370 ^{Ba}	-	
MÉDIAS		-	-	-	-		
Densidade (g/mL 15°C)	1	1,0241	1,0244	1,0248	1,0241	1,0244 ^A	0,104
	2	1,0246	1,0247	1,0251	1,0248	1,0248 ^A	
MÉDIAS		1,0244 ^a	1,0245 ^a	1,0250 ^a	1,0245 ^a		
Gordura (%)	1	0,18	0,15	0,20	0,20	0,18 ^A	33,486
	2	0,15	0,15	0,20	0,15	0,16 ^A	
MÉDIAS		0,16 ^a	0,15 ^a	0,20 ^a	0,18 ^a		
Proteína (%)	1	0,69	0,59	0,85	0,34	0,62 ^A	38,048
	2	0,76	0,63	0,69	0,70	0,70 ^A	
MÉDIAS		0,72 ^a	0,61 ^a	0,77 ^a	0,52 ^a		

^{a,b,A,B} Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste SNK. * FS (Farelo de soja); TA (Torta de algodão), FPAM (Feno da parte aérea da mandioca) e FL (Feno de leucena). ** Raça 1 = Saanen, Raça 2 = Parda Alpina.

Os valores médios de pH do soro (Tabela 6) foram de 4,47 a 5,30 e para acidez de 0,275 a 0,503 % ácido láctico, com maiores teores para a raça Saanen (entre 0,460 a 0,503 % ácido láctico). Esses valores indicam que, em média, o soro estudado nessa pesquisa apresentou uma maior acidez com relação aos citados por Carvalho *et al.* (2006), que trabalharam com soro de queijo obtido de leite de cabra. O soro do queijo “boursin” tem características próprias, pois a tecnologia de fabricação deste queijo envolve uma dessoragem em sacos estéreis por 4 horas à temperatura ambiente e por 15 horas sob temperatura de refrigeração e, além disso, o queijo “boursin” é caracteristicamente ácido, sofre fermentação, elevando assim a acidez, o que justifica os valores encontrados.

As médias de densidade foram entre 1,0241 e 1,0251 g/mL a 15°C. Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) para as raças e para as alimentações quanto à densidade (Tabela 6). Assim, ao se comparar esses valores com os citados por Casper *et al.* (1998), Philippopoulos & Papadakis (2001) e Carvalho *et al.* (2006), o soro de queijo de cabra analisado possui densidade maior que reportado por esses autores.

Os valores médios de gordura encontrados no presente trabalho foram entre 0,15 a 0,20 %, valores estes inferiores aos citados por Neto *et al.* (2006) que trabalharam com a fabricação de pão de forma com soro de queijo de cabra tipo coalho e encontraram 0,60 % para gordura do soro. Menores teores de gordura no soro indicam um maior conteúdo de gordura fixado no queijo “boursin”.

Os teores de proteínas no soro, citados na literatura, variam entre 0,77 % a 1,30%, em função do tipo de queijo obtido, se por coagulação ácida ou enzimática. Os valores de proteína encontrados no presente trabalho foram inferiores aos citados anteriormente, com valores entre 0,34 e 0,85 %, o que indica menores perdas e maior rendimento (NETO *et al.*, 2006).

3.3 Características físico-químicas do queijo “boursin”

Os resultados médios e desvios-padrão das amostras de queijos “boursin” elaborados com leite de cabras alimentadas com diferentes fontes protéicas estão apresentados nas Tabelas 7, 8, 9 e 10. Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre as alimentações para todos os parâmetros. Entre as raças, houve diferença significativa ($p < 0,05$) para pH, gordura, proteína e umidade.

A acidez do queijo (Tabela 7) apresentou-se dentro do esperado, com valores de pH variando entre 4,24 a 4,43 e acidez variando entre 0,496 a 0,562 % ácido láctico,

sendo que o queijo “boursin” é considerado caracteristicamente ácido. A elevada acidez observada se deve à adição de culturas lácticas com a fermentação da lactose. Além disso, o processo de dessoragem, ao qual a massa é submetida durante o processo produtivo do queijo “boursin”, pode, em alguma magnitude, eliminar algum conteúdo de lactose do produto, e assim influenciar nos seus valores de acidez.

Tabela 7: Valores de pH, acidez, gordura e proteína de queijos “boursin” elaborados com leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina alimentadas com diferentes fontes protéicas.

PARÂMETROS	RAÇAS	ALIMENTAÇÕES				MÉDIAS	CV(%)
		FS*	TA*	FPAM*	FL*		
pH	1**	4,36	4,43	4,37	4,34	4,38 ^A	2,626
	2**	4,29	4,24	4,29	4,27	4,27 ^B	
MÉDIAS		4,32 ^a	4,33 ^a	4,33 ^a	4,31 ^a		
Acidez (% ácido láctico)	1	0,497	0,530	0,538	0,522	0,522 ^A	17,184
	2	0,534	0,562	0,516	0,538	0,537 ^A	
MÉDIAS		0,515 ^a	0,546 ^a	0,527 ^a	0,530 ^a		
Gordura (%)	1	15,99	14,40	16,24	17,85	16,12 ^A	23,766
	2	12,45	12,31	13,85	14,01	13,16 ^B	
MÉDIAS		14,22 ^a	13,36 ^a	15,05 ^a	15,93 ^a		
Proteína (%)	1	7,56	6,65	8,34	6,74	7,32 ^A	32,290
	2	16,54	17,58	19,48	17,23	17,70 ^B	
MÉDIAS		12,05 ^a	12,12 ^a	13,91 ^a	11,99 ^a		

^{a,b,A,B} Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste SNK. * FS (Farelo de soja); TA (Torta de algodão), FPAM (Feno da parte aérea da mandioca) e FL (Feno de leucena). ** Raça 1 = Saanen, Raça 2 = Parda Alpina.

As médias de gordura variaram de 12,31 a 17,85 % e houve diferença significativa ($p < 0,05$) para as raças (Tabela 7). Assim, ao se comparar esses valores com os citados por Soryal *et al.* (2004) e Zeng *et al.* (2007), que avaliaram queijos de cabra com massa mole, o queijo “boursin” elaborado apresentou teor de gordura similar ao reportado por esses autores, que apresentaram valores médios de 15,64 %.

Também foi observada diferença significativa ($p < 0,05$) para as raças quanto à proteína (Tabela 7), sendo que a raça Parda Alpina apresentou valores superiores. Zeng *et al.* (2007), avaliando queijos elaborados com leite de cabra, encontraram teor médio

de proteína de 11,8%, valor este, superior à média de proteína para a raça Saanen (7,32 %) e inferior a média de proteína da raça Parda Alpina (17,70 %).

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos, o queijo “boursin” é classificado como queijo de muita alta umidade, com umidade média de 66,87 % (BRASIL, 1996). Sabe-se que o queijo “boursin” possui a consistência mais mole do que o queijo minas frescal, fato este atribuído ao maior teor de umidade característico do queijo “boursin”. Queiroga *et al.* (2009) obtiveram teor de umidade entre 46,79 e 51,37 % na fabricação de queijo minas frescal com leite de cabra, confirmando o maior teor de umidade do queijo “boursin” em relação ao queijo minas frescal produzido a partir do leite de cabra.

O valor médio de umidade (Tabela 8) para a raça Saanen foi de 69,08 % e para a raça Parda Alpina de 64,67 %. Os resultados de umidade encontrados para os queijos elaborados com leite da raça Saanen se encontram dentro dos limites da legislação, mas para a Parda Alpina ficaram um pouco abaixo, o que pode ter ocorrido em função do maior teor de proteína destes queijos, que acabam por elevar o EST e assim diminuir a umidade.

Os dados médios encontrados no presente trabalho para cinzas variaram de 1,63 a 2,20 %, valores estes inferiores aos encontrados por Queiroga *et al.* (2009) que apresentaram valores entre 3,14 a 4,24 %.

Tabela 8: Teores de umidade e cinzas de queijos “boursin” elaborados com leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina alimentadas com diferentes fontes protéicas.

ALIMENTAÇÕES							
PARÂMETROS RAÇAS		FS*	TA*	FPAM*	FL*	MÉDIAS	CV(%)
Umidade (%)	1	66,68	70,61	70,71	68,30	69,08 ^A	4,569
	2	65,60	66,85	63,13	63,08	64,67 ^B	
MÉDIAS		66,14 ^a	68,73 ^a	66,92 ^a	65,69 ^a		
Cinzas (%)	1	2,20	1,67	2,07	1,63	1,89 ^A	26,229
	2	1,90	1,63	1,66	1,84	1,76 ^A	
MÉDIAS		2,05 ^a	1,65 ^a	1,87 ^a	1,74 ^a		

^{a,b,A,B} Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste SNK. * FS (Farelo de soja); TA (Torta de algodão), FPAM (Feno da parte aérea da mandioca) e FL (Feno de leucena). ** Raça 1 = Saanen, Raça 2 = Parda Alpina.

Em relação a cor, o parâmetro L* indica a luminosidade e pode determinar valores entre zero (0) e cem (100), sendo denominado preto e branco, respectivamente.

Os valores de L* encontrados no presente trabalho variaram entre 86,720 a 88,118, próximos a 100, tendendo mais ao branco, cor característica do leite e queijo de cabra. Valores altos de L* encontrados foram causados pelo menor teor de constituintes no produto como gordura e proteína, favorecendo a redução de água livre em função do aumento de sólidos totais, resultando em menor reflexão de luz (ROCHA, 2008).

As coordenadas de cromaticidade a* e b* indicam as direções das cores, desta forma, a* maior que zero vai em direção ao vermelho, a* menor que zero em direção ao verde, b* maior que zero em direção ao amarelo e b* menor que zero em direção ao azul. Os valores de a* foram negativos (-a*) em direção ao verde com valores médios de -1,333 a -1,690 e os valores de b* foram positivos (+b*) em direção ao amarelo com valores entre 7,14 e 8,13 (ROCHA, 2008).

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre as raças e entre as alimentações (Tabela 9) para todos aos parâmetros de cor (L* a * b*).

Tabela 9: Parâmetros de cor de queijos “boursin” elaborados com leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina alimentadas com diferentes fontes protéicas.

PARÂMETROS	RAÇAS	ALIMENTAÇÕES				MÉDIAS	CV(%)
		FS*	TA*	FPAM*	FL*		
L*	1	87,688	88,118	88,085	88,163	88,014 ^A	1,518
	2	86,995	86,880	87,675	86,720	87,068 ^A	
MÉDIAS		87,342 ^a	87,499 ^a	87,880 ^a	87,442 ^a		
a*	1	-1,508	-1,623	-1,590	-1,638	-1,589 ^A	-19,92
	2	-1,423	-1,690	-1,333	-1,505	-1,487 ^A	
MÉDIAS		-1,465 ^a	-1,656 ^a	-1,461 ^a	-1,571 ^a		
b*	1	7,85	7,30	7,14	7,52	7,45 ^A	9,939
	2	7,26	8,13	7,20	7,39	7,50 ^A	
MÉDIAS		7,55 ^a	7,72 ^a	7,17 ^a	7,45 ^a		

^{a,b,A,B} Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste SNK. * FS (Farelo de soja); TA (Torta de algodão), FPAM (Feno da parte aérea da mandioca) e FL (Feno de leucena). ** Raça 1 = Saanen, Raça 2 = Parda Alpina.

O queijo “boursin” é caracteristicamente branco, com cor similar a de uma farinha branca. É comum para a farinha branca possuir valor de L* superior a 93, de a* próximo à zero (inferior a 0,5 ou negativo) e de b* inferior a 8 (ORTOLAN *et al.*, 2010). No presente trabalho, encontramos valores de a* e b* similares citados pelos autores, e valores de L* um pouco inferiores.

3.4 Perfil de textura do queijo “boursin”

Os resultados da análise do perfil de textura, os atributos e sua variabilidade são apresentados nas Figuras 2 (firmeza), 3 (coesividade), 4 (adesividade), 5 (elasticidade), 6 (mastigabilidade) e 7 (gomosidade).

A firmeza refere-se à força necessária para comprimir a amostra entre os dentes molares. Apesar de não ter ocorrido diferença significativa, os valores de firmeza para o queijo “boursin” de animais da raça Parda Alpina foram superiores aos da raça Saanen (18,747 e 10,689 N, respectivamente), o que pode ser explicado pelo alto coeficiente de variação, o que ocorre pelo tipo de análise.

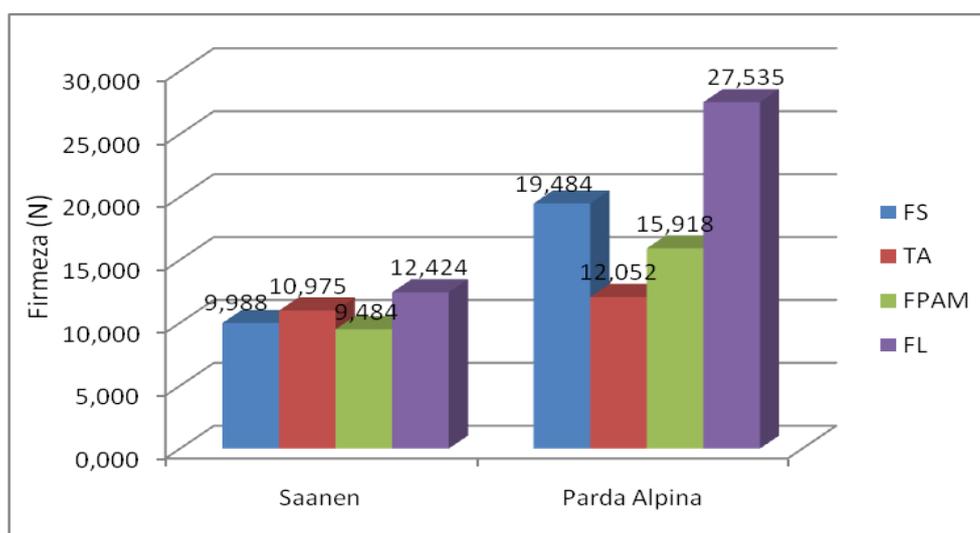


FIGURA 2: Valores médios de firmeza dos queijos “boursin” elaborados com leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina alimentadas com diferentes fontes proteicas.

*Farelo de soja (FS), Torta de algodão (TA), Feno da parte aérea da mandioca (FPAM), Feno de leucena (FL).

Os queijos “boursin” para a raça Parda Alpina obteve valores médios maiores de firmeza (18,747 N para a raça Parda Alpina e 10,689 N para a raça Saanen), e possui menor umidade (64,67% para a raça Parda Alpina e 69,08% para a raça Saanen), dessa forma, conclui-se que o teor de umidade pode ter influenciado na firmeza do produto. Em relação à alimentação, pode-se observar que o queijo da alimentação feno de leucena e da raça Parda Alpina teve o maior valor de firmeza (27,535N).

Konteles *et al.* (2009), avaliando a textura instrumental de queijo branco, obtiveram valor médio de firmeza de 4,55N, valores estes inferiores aos encontrados no presente trabalho, o que pode ser explicado pelas diferenças no teor de umidade, uma vez que o queijo branco possui menor teor de umidade que o “boursin”, conferindo-lhe assim maior firmeza.

Coesividade é a quantidade de deformação sofrida pela substância antes da ruptura, quando mordida completamente, usando molares. Comparando os valores

médios de coesividade encontrados no presente trabalho (0,118 a 0,211) com os valores de coesividade obtidos por Piccolo (2006) que trabalharam com requeijão cremoso e encontraram valores médios de 0,68 a 0,74, verificou-se que o queijo “boursin” em estudo apresentou valores inferiores.

No caso do atributo coesividade, verifica-se que o teor de umidade (média de 66,87%) não interfere no valor da coesividade do produto final, visto que a umidade e a coesividade descritas na Tabela 9 e Figura 3 foram menores para os queijos “boursin” da raça Parda Alpina, apresentando valores de 64,67% de umidade e 0,150 de coesividade, sendo que foram encontrados 69,08% de umidade e 0,182 de coesividade para os queijos da raça Saanen. Comportamento este, oposto ao observado para firmeza, onde a umidade e a firmeza foram inversamente proporcionais.

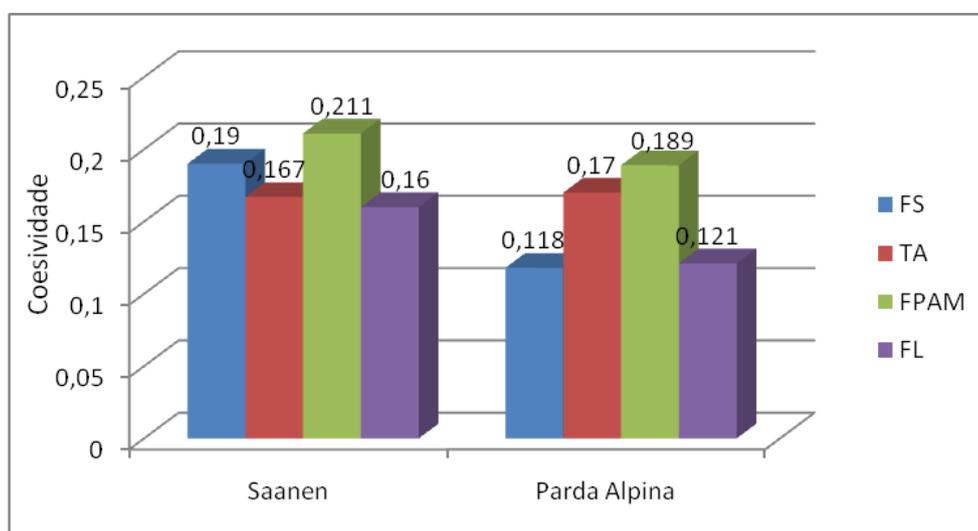


FIGURA 3: Valores médios de coesividade dos queijos “boursin” elaborados com leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina alimentadas com diferentes fontes proteicas. *Farelo de soja (FS), Torta de algodão (TA), Feno da parte aérea da mandioca (FPAM), Feno de leucena (FL).

Buriti *et al.* (2008), avaliando a textura instrumental de queijo fresco cremoso em 7 dias de armazenamento, obtiveram valores de coesividade entre 0,481 e 0,501, valores estes superiores aos encontrados no presente trabalho.

A adesividade refere-se à força necessária para remover as partes da amostra que aderem ao palato durante o processo normal de mastigação.

Houve pequenas variações quanto à adesividade para as alimentações e para as raças, sendo que a raça Parda Alpina apresentou valores médios de adesividade ligeiramente superiores (10,14 mJ), mesmo sendo estas pequenas variações não significativas estatisticamente. Observa-se que o queijo “boursin” da alimentação com feno de leucena da raça Parda Alpina, obteve os menores valores de adesividade (7mJ).

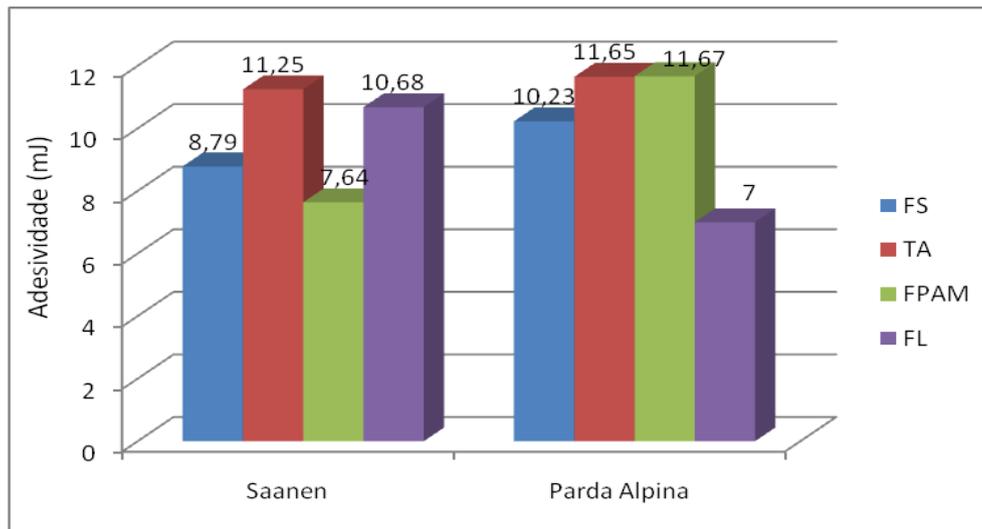


FIGURA 4: Valores médios de adesividade dos queijos “boursin” elaborados com leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina alimentadas com diferentes fontes proteicas. *Farelo de soja (FS), Torta de algodão (TA), Feno da parte aérea da mandioca (FPAM), Feno de leucena (FL).

Observando os dados de umidade (Tabela 9), percebe-se que a raça Saanen obteve teores de umidade superiores (69,08 % para a raça Saanen e 64,67 % para a raça Parda Alpina), sendo que para a adesividade, estes valores foram superiores para a raça Parda Alpina (10,14 mJ). Portanto, tal fato pode estar relacionado a quanto maior o teor de umidade menor a adesividade do produto final.

A elasticidade é a força com a qual a amostra retorne para seu tamanho/forma original depois de uma compressão parcial (sem quebra) entre a língua e o palato.

Comparando os valores médios de elasticidade encontrados (entre 3,46 a 10,51mm) com os valores de elasticidade obtidos por Maruyama *et al.* (2006) que encontraram valor médio de 0,887mm para queijos “petit-suisse”, verificou-se que o queijo “boursin” apresentou valores superiores, que corroboram com as características de cada tipo de queijo, visto que o queijo petit-suisse possui maior umidade e menor elasticidade quando comparado ao queijo “boursin”.

Os queijos “boursin” elaborados com leite de cabras da raça Parda Alpina obtiveram maiores valores para elasticidade quando comparados a raça Saanen (média de 6,70 e 4,08 mm, respectivamente), sendo que o maior valor de elasticidade foi do queijo “boursin” da raça Parda Alpina e da alimentação feno de leucena (10,51 mm).

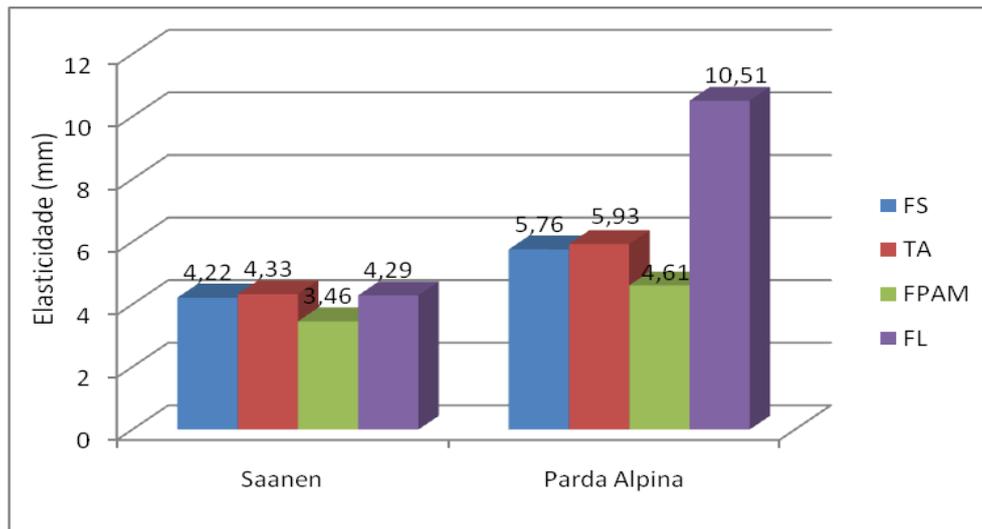


FIGURA 5: Valores médios de elasticidade dos queijos “boursin” elaborados com leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina alimentadas com diferentes fontes protéicas. *Farelo de soja (FS), Torta de algodão (TA), Feno da parte aérea da mandioca (FPAM), Feno de leucena (FL).

A redução do módulo de elasticidade indica uma diminuição na tendência do material a recuperar sua forma original, quando uma tensão aplicada é removida. Essa diminuição pode ser relacionada com a umidade alta que provoca uma redução na firmeza e na elasticidade dos queijos, tornando-os mais macios, menos firmes e menos elásticos (DE RENSIS *et al.*, 2009).

Mastigabilidade é o número de mastigações necessárias para que a amostra tenha consistência adequada para ser engolida. A velocidade é de uma mastigada por segundo.

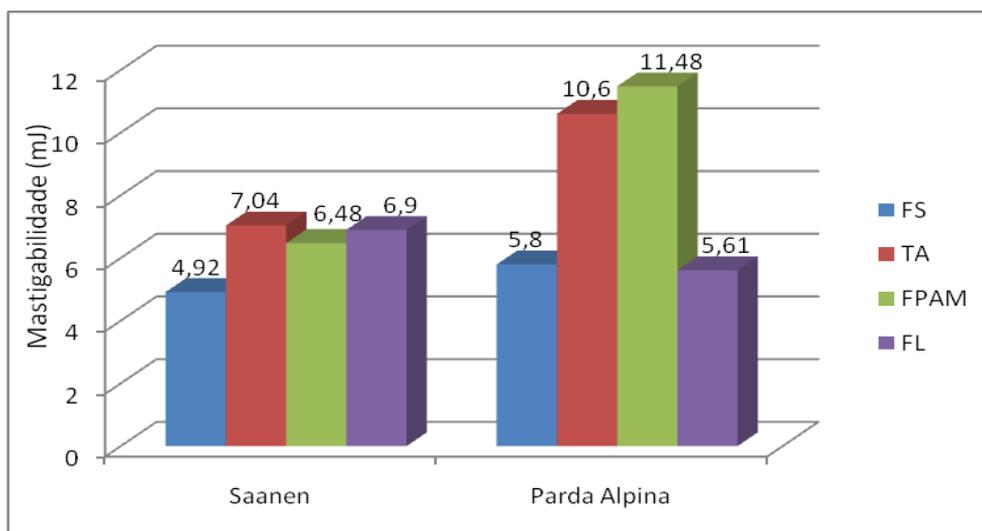


FIGURA 6: Valores médios de mastigabilidade dos queijos “boursin” elaborados com leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina alimentadas com diferentes fontes protéicas. *Farelo de soja (FS), Torta de algodão (TA), Feno da parte aérea da mandioca (FPAM), Feno de leucena (FL).

Verifica-se que os queijos “boursin” obtiveram valores de mastigabilidade (4,92 a 11,48 mJ) inferiores aos encontrados por Buriti *et al.* (2007), que avaliavam queijo minas frescal. Esse fato pode ser observado devido às características do queijo “boursin”, que apresenta menor mastigabilidade por possuir uma consistência mais macia, podendo assim se mastigar menos vezes.

Os maiores valores de mastigabilidade encontrados foram para os queijos “boursin” elaborados com leite de cabras da raça Parda Alpina com alimentações feno da parte aérea da mandioca e torta de algodão (11,48 e 10,60 mJ, respectivamente).

Em alimentos, o termo gomoso refere-se a materiais semi-sólidos e, sensorialmente, pode ser descrito como uma densidade que persiste por meio de mastigação. Para a avaliação da gomosidade deve-se colocar a amostra na boca e fazer a rotação entre a língua e o palato. Julga-se o grau de gomosidade pela extensão de manipulação requerida antes do alimento se desintegrar.

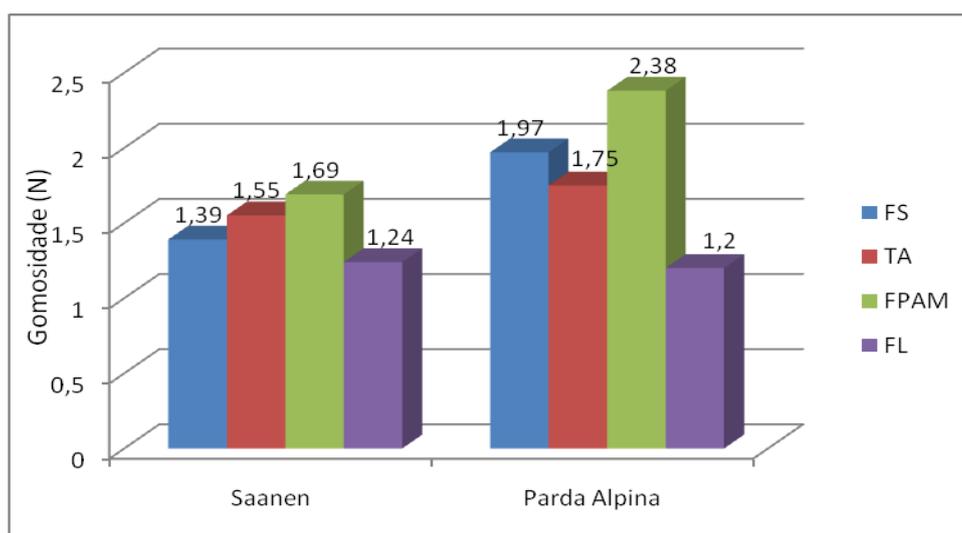


FIGURA 7: Valores médios de gomosidade dos queijos “boursin” elaborados com leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina alimentadas com diferentes fontes proteicas.

*Farelo de soja (FS), Torta de algodão (TA), Feno da parte aérea da mandioca (FPAM), Feno de leucena (FL).

Os valores de gomosidade encontrados variaram entre 1,20 a 2,38 N. A gomosidade é o termo utilizado para o produto de baixo grau de dureza e alto grau de coesividade.

Buriti *et al.* (2007) avaliando queijo minas frescal, obtiveram valor médio de 1,26 a 3,12 N para gomosidade, valores estes similares aos encontrados no presente trabalho.

3.5 Análise econômica das dietas

Para a análise econômica feita no seguinte trabalho, considerou-se os custos com os ingredientes da ração concentrada, o custo de produção do kg de leite na cidade de Itapetinga-BA, sem incluir a mão de obra (Tabela 10).

Tabela 10: Custos com alimentação, receita proveniente da venda do leite e a margem bruta de cabras lactantes alimentadas com dietas contendo farelo da vagem de algaroba associado a fontes protéicas.

ITEM	FONTE PROTÉICA DA DIETA			
	FS*	TA*	FPAM*	FL*
Consumo matéria seca (kg/dia) ¹	2,06	2,12	2,14	2,02
Produção leite (kg/dia) ²	1,83	1,78	1,71	1,75
CUSTOS				
Volumoso³				
Feno Tifton 85 (kg MS/cabra/dia)	0,82	0,85	0,86	0,81
Custo por kg (R\$)	0,77	0,77	0,77	0,77
Custo do volumoso (R\$/cabra/dia)	0,63	0,65	0,66	0,62
Concentrado³				
Concentrado (kg MS/cabra/dia)	1,24	1,27	1,28	1,21
Custo por kg (R\$)	0,65	0,62	0,58	0,59
Custo do concentrado (R\$/cabra/dia)	0,81	0,79	0,74	0,71
Custo total da alimentação (R\$/cabra/dia)	1,44	1,35	1,40	1,33
Custo do kg do leite (R\$)	0,79	0,76	0,82	0,76
Receita				
Preço de venda do kg de leite (R\$) ⁴	1,50	1,50	1,50	1,50
Renda pela produção de leite (R\$/dia)	2,74	2,67	2,56	2,62
Receita (R\$/dia)	2,74	2,67	2,56	2,62
Relações				
Custo do Volumoso/Receita (%)	22,99	24,34	25,78	23,66
Custo do Concentrado/Receita (%)	29,56	29,59	29,91	27,10
Custo da Dieta/Receita (%)	52,55	50,56	54,69	50,76
Margem Bruta de Lucro ⁵ (R\$/cabra/dia)	1,30	1,32	1,16	1,29

*Farelo de soja (FS), Torta de algodão (TA), Feno da parte aérea da mandioca (FPAM), Feno de leucena (FL).

¹ Coeficiente de variação de 7 % / Valor de P = 0,3641; ² Coeficiente de variação de 6,6 % / Valor de P = 0,3336; ³ Preços praticados na região de Itapetinga-BA durante o mês de fevereiro de 2010; ⁴ Preço praticado no mercado local; ⁵ Considerou-se somente as despesas com alimentação e a renda resultante da venda do leite.

As fontes protéicas alternativas utilizadas reduziram os custos do concentrado e consequentemente, das dietas totais. O concentrado contendo feno de leucena foi o que apresentou menor custo (0,71 R\$/cabra/dia), sendo que a fonte protéica que teve o maior preço foi o farelo de soja, apresentando um valor de 0,81 R\$/cabra/dia, significando uma diferença de 14,1% a mais para o suplemento com farelo de soja. Observando os custos totais com alimentação verificaram-se valores em R\$/cabra/dia de 1,44; 1,35; 1,40 e 1,33 para as respectivas dietas com farelo de soja, torta de algodão, feno da parte aérea da mandioca e feno de leucena (Tabela 10). No entanto a diferença entre o farelo de soja e feno de leucena foi inferior, atingindo uma diferença de 8,3% (SANTOS, 2011).

Segundo Silva *et al.* (2006) nem sempre o fornecimento de dietas mais baratas resulta em maior retorno econômico. Isto porque, a dieta viável economicamente é aquela que proporciona maior consumo de nutrientes e possivelmente, produção de leite mais elevada. Dessa forma é mais interessante avaliar o custo do kg de leite e a renda proveniente da venda do produto.

Observou-se que o custo do kg de leite foi mais elevado para o feno da parte aérea da mandioca, e a maior renda (R\$/dia) proveniente da venda do leite foi obtida pelo farelo de soja (R\$2,74) e torta de algodão (R\$ 2,67).

Analisando os resultados apresentados observa-se que todas as fontes protéicas utilizadas permitiram margem bruta de lucro positiva, o que significa que a exploração se remunera e sobrevive, pelo menos em curto prazo. No entanto a utilização de torta de algodão, como fonte protéica, associada com o farelo da vagem de algaroba em dietas de cabras lactantes, proporcionou maior margem bruta de lucro (R\$/cabra/dia).

4. CONCLUSÕES

Em relação à alimentação, concluiu-se que houve apenas diferença significativa para os valores de pH para o leite e para o soro. O parâmetro raça influenciou na acidez do leite e do soro; no pH, crioscopia e proteína do leite; no pH, gordura, proteína e umidade do queijo, sendo a raça o fator que mais influencia nas propriedades do leite de cabra e seus derivados.

Os queijos “boursin” atenderam à legislação brasileira em vigor no que se refere às características físico-químicas. A utilização de torta de algodão, como fonte protéica, associada com o farelo da vagem de algaroba em dietas de cabras lactantes proporcionou maior viabilidade bioeconômica para as dietas de cabras lactantes.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A-S. A.; RODRIGUES, M. do C. P.; NASSU, R. T.; NETO, M. A. de S. Medidas instrumentais de cor e textura em queijo de Coalho. Disponível em: [http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/CPPSE/17127/1/PROCI\(RTN2007.00124\).pdf](http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/CPPSE/17127/1/PROCI(RTN2007.00124).pdf). Acesso em: 5 de dezembro de 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos. Portaria nº 146, de 07 de março de 1996. **Diário Oficial da União**, Brasília, de 11 de março de 1996.

BRASIL, L. H. A.; BONASSI, I. A.; JUNIOR, F. B.; WECHSLER, F. S. Efeito da temperatura ambiental na densidade e ponto de congelamento do leite de cabra. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.19. n.3. Campinas. set/dez. 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do leite de cabra. Instrução Normativa nº 37 de 31 de outubro de 2000. **Diário Oficial da União**, Brasília, 8 de novembro de 2000.

BRASIL, L.H.A.; WECHESLER, F.S.; BACCARI JR., F. *et al.* Efeitos do estresse térmico sobre a produção, composição química do leite e respostas termorreguladoras de cabras da raça Alpina. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29, n.6, p.1632-1641, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para controle de Leite e Produtos Lácteos. Instrução Normativa nº 68 de 12 de dezembro de 2006. **Diário Oficial da União**, Brasília: MAPA, 2006.

BURITI, F. C. A.; OKAZAKI, T. Y.; ALEGRO, J. H. A.; SAAD, S. M. I. Effect of a probiotic mixed culture on texture profile and sensory performance of Minas fresh cheese in comparison with the traditional products. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, v.57, n.2, p.179-185, 2007.

BURITI, F. C. A.; CARDARELLI, H. C.; SAAD, S. M. I.; Textura instrumental e avaliação sensorial de queijo fresco cremoso simbiótico: implicações da adição de *Lactobacillus paracasei* e inulina. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**. v. 44, n.1, jan/mar, 2008.

CARVALHO, B. M. A.; ALCÂNTARA, L. A. P.; SOUZA, V. C.; FONTAN, G. C. R.; BONOMO, C. F.; FONTAN, R. C. I.; Caracterização físico-química e propriedades termofísicas do soro de queijo obtidos de leite de cabra. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. v.351, n. 61, p. 1-5, jul/ago, 2006.

CARVALHO, S.; RODRIGUES, M. T.; BRANCO, R. H.; RODRIGUES, C. A. L. Consumo de nutrientes, produção e composição do leite de cabras da raça Alpina alimentadas com dietas contendo diferentes teores de fibra. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.1154- 1161, 2006 (supl.).

CASPER, J. L.; WENDORFF, W. L.; THOMAS, D. L. Seasonal Changes in Protein Composition of Whey from Commercial Manufacture of Caprine and Ovine Specialty Cheeses. **Journal of Dairy Science**. v. 81, n. 12, 1998.

DE RENSIS, C. M. V. B.; PETENATE, A. J.; VIOTTO, W. H. Caracterização físico-química, reológica e sensorial de queijos tipo Prato com teor reduzido de gordura. **Ciência e Tecnologia Alimentar**, v. 29, n.3, p.488-494, jul/set.2009.

FAOSTAT – Disponível no site http://www.fao.org/waicent/portal/statistics_en.asp. Acesso em 11 de março de 2009.

FERNANDES, M. F. **Qualidade do leite de cabras mestiças Moxotó suplementadas com diferentes fontes e níveis de óleos vegetais**. 79p. Dissertação de Mestrado em Zootecnia. Universidade Federal da Paraíba. 2007.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 175p.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Estratégia para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. Barueri: Editora Manole, 2007, p. 314.

GOMES, V.; LIBERA, A. M. M. P. D.; MADUREIRA, K. M.; ARAÚJO, W. P. de. Influência do estágio de lactação na composição do leite de cabras (*Capra hircus*). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. v.41, p.339-342, 2004.

IBGE – Pesquisa Pecuária Municipal, Sistema IBGE de Recuperação Automática-SIDRA, www.sidra.ibge.gov.br, Acesso em 19 de novembro de 2010.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION - IDF. 1987. **Bovine mastitis: definition and guidelines for diagnosis**. Bull. International Dairy Fed. 211:1-24.

KONTELES, S.; SINANOGLU, V. J.; BATRINO, A.; SFLOMOS, K. Effects of γ -irradiation on *Listeria monocytogenes* population, colour, texture and sensory properties of Feta cheese during cold storage. **Food Microbiology**. v.26, p.157-165, 2009.

MACHADO, A. V. & PEREIRA, J. Perfil reológico de textura da massa e do pão de queijo. **Ciência e Agrotecnologia**. v. 34, n. 4, p. 1009-1014, jul/ago, 2010.

MARUYAMA, L. Y.; CARDARELLI, H. R.; BURITI, F. C. A.; SAAD, S. M. I. Textura instrumental de queijo *petitsuisse* potencialmente probiótico: influência de diferentes combinações de gomas. **Ciência e Tecnologia Alimentar**, v.26, n.2, p.386-393, 2006.

MENDES, C. G.; SILVA, J. B. A.; ABRANTES, M. R. Caracterização organoléptica, físico-química, e microbiológica do leite de cabra: uma revisão. **Acta Veterinaria Brasileira**, v.3, n.1, p.5-12, 2009.

MENDES, C. Q.; FERNANDES, R. H. R.; SUSIN, I; PIRES, A. V.; GENTIL, R. S. Substituição parcial do farelo de soja por uréia ou amireia na alimentação de cabras em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.8, p.1818-1824, 2010.

MUMBA P. P.; BANDA J. W.; NYONI C. C.; KALIWO A. E.; MSOWOYA S. B. S. 2003. Milk yields, physico-chemical properties and composition of milk from indigenous Malawi goats and their Saanen half-breds. **Int. J. Consumer St.** 27:185-189.

NETO, B. A. de M.; MACIEL, J. F.; CALDAS, M. C. S.; MAIA, J. M.; QUEIROGA, R. de C. R. do E. Caracterização do Soro de Leite de Cabra Utilizado na Formulação de Pão de Forma. **I Jornada Nacional da Agroindústria**. Bananeiras. 17 a 20 de outubro de 2006.

ORTOLAN, F.; HECKTHEUER, L. H.; MIRANDA, M. Z. de. Efeito do armazenamento à baixa temperatura (-4 °C) na cor e no teor de acidez da farinha de trigo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 30. n.1 p. 1-5, 2010.

PHILIPPOPOULOS, C. D.; PAPADAKIS M. T.; Current trends in whey processing and utilization in Greece. **International Journal of Dairy Technology**. v.54, n.1, p.265- 271, 2001.

PICCOLO, K. C. **Avaliação do efeito da enzima transglutaminase no processo de produção de requeijão cremoso**. 102p. Escola de Engenharia Mauá do Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia. 2006.

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). Região Sudeste, Brasil. **Ciência e Tecnologia Alimentar**, v.18, n.4, p.428-432, 1998.

QUEIROGA, R. C. R. E. ; COSTA, R. G. ; BISCONTINI, T. M. B. ; MEDEIROS, A. N.; MADRUGA, M. S.; SCHULLER, A. R. F. Influência do Manejo do Rebanho, Condições Higiênicas da Ordenha e Fase de Lactação na composição Química do Leite de Cabras Saanen. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.32, p. 430-437, 2007.

QUEIROGA, R. C. R. E.; GUERRA, I. C. D.; OLIVEIRA, C. E. V.; OLIVEIRA, M. E. G.; SOUZA, E. L. S. Elaboração e caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de “minas frescal” de leite de cabra condimentado. **Revista Ciência Agrônômica**. v.40, n.3, p.363-372, jul/set, 2009.

ROCHA, L. A. C. **Qualidade do leite de búfala e desenvolvimento de bebida láctea com diferentes níveis de iogurte e soro de queijo**. 82p. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. 2008.

SANTOS, A. B. dos. **Farelo da vagem de algaroba associado a fontes protéicas em dietas de cabras lactantes**. 92p. Dissertação de Mestrado em Zootecnia. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. 2011.

SAS - Institute. **SAS Users guide: Statistics**. 5ed. Cary, 1996. 1290p.

SILVA, H. G. O.; PIRES, A. J. V.; SILVA, F. F. VELOSO, C. M.; CARVALHO, G. G. P.; CEZÁRIO, A. S.; SANTOS, C. C. Características físico-químicas e custo do leite de cabras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.1, p.116-123, 2006.

SKLAN, D.; ASHKENNAZI, R.; BRAUN, A. *et al.* Fatty acids, calcium soaps of fatty acids, and cottonseeds fed to high yielding cows. **Journal of Dairy Science**, v.75, n.9, p.2463-2472, 1992.

SOBRINHO, A. G. S.; NETO, S. G. **Produção de carne caprina e cortes de carcaça**. Jaboticabal:FCAV, 2001. 17p.

SORYAL, K. A.; ZENG, S. S.; MIN, B. R.; HART, S. P.; BEYENE, F. A. Effect of feeding systems on composition of goat milk and yield of Domiati cheese. **Small Ruminant Reserch**. v.54, p.121–129, 2004.

SUNG, Y. Y.; WU, T. I.; WANG, P. H. Evaluation of milk quality of Alpine, Nubian, Saanen and Toggenburg breeds in Taiwan. **Small Ruminant Research**. v.33. p.17-23. 1999.

WALSTRA, P.; GEURTS, T. J.; NOOMEN, A.; JELLEMA; VAN BOEKEL, M. A. J. S. **Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos**. Zaragoza: Acribia, 2001. 730p.

ZENG, S. S.; SORYAL, K.; FEKADU, B.; BAHA, B.; POPHAM, T. Predictive formulae for goat cheese yield based on milk composition. **Small Ruminant Research**. v.69, p.180-186, 2007.

CAPÍTULO III

Perfil sensorial de queijos “boursin” elaborados com leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina submetidas a diferentes dietas.

CAPÍTULO III

SANTOS, Tayse Dantas Rebouças. **Perfil sensorial de queijos “boursin” elaborados com leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina submetidas a diferentes dietas.** Itapetinga-Ba: UESB. 92p. (Dissertação-Mestrado em Engenharia de Alimentos). *

RESUMO

O queijo de cabra vem conquistando espaço no mercado nacional. Primando pela qualidade, caprinocultores conseguem derrubar o preconceito do consumidor em relação aos derivados do leite caprino. A análise sensorial é uma ferramenta destinada a avaliar a aceitação de produtos no mercado, pesquisando os gostos e preferências de consumidores. Com base nos resultados, é possível medir, avaliar e interpretar a percepção sensorial em relação ao produto analisado. Objetivou-se com o presente trabalho foi avaliar o efeito da inclusão de diferentes fontes proteicas na dieta de cabras das raças Saanen e Parda Alpina sobre o perfil sensorial de queijos “boursin”. Foram utilizadas quatro cabras da raça Saanen e quatro cabras da raça Parda Alpina. Foram avaliadas quatro dietas constituídas de diferentes fontes proteicas: farelo de soja (FS); torta de algodão (TA), feno da parte aérea da mandioca (FPAM) e feno de leucena (FL). Os queijos “boursin” foram elaborados utilizando-se 10 litros de leite para cada processamento, correspondentes ao leite dos animais. Os queijos “boursin” elaborados foram avaliados sensorialmente. Para segurança e controle da qualidade destes queijos, foram feitas antes da degustação, análises microbiológicas para todas as amostras servidas. Na ADQ, foram avaliados 8 atributos. Para as análises sensoriais do queijo, os resultados foram tabulados em forma de escores para cada característica de qualidade sensorial avaliada, em um quadro de dupla entrada de julgador versus tratamento. Os resultados quantitativos da avaliação sensorial foram analisados pela técnica estatística multivariada exploratória de análise de componentes principais. A maioria dos queijos “boursin” elaborados com leite dos animais da raça Saanen apresentaram características sensoriais de aroma e homogeneidade similares, bem como os queijos elaborados com leite de animais da raça Parda Alpina, que provavelmente tiveram similaridade quanto ao atributo maciez devido à aglomeração das amostras. Em relação ao gosto ácido, gosto de leite de cabra, aparência e consistência pastosa, notou-se um agrupamento de amostras referentes à raça Parda Alpina, justificando suas similaridades. Os queijos “boursin” se encontraram dentro dos padrões microbiológicos designados pela legislação vigente para queijos de muita alta umidade no que se refere a coliformes. A análise sensorial indicou que os provadores devidamente treinados identificaram algumas características comuns nas amostras de queijo “boursin”, condizentes com a raça, animal e alimentação.

Palavras-chave: controle de qualidade, análise descritiva quantitativa, “boursin”

* Orientador: Sibelli Passini Barbosa Ferrão, D.Sc., UESB e Co-orientador: Antônio Silvio do Egito, D.Sc., Embrapa.

CHAPTER III

SANTOS, Tayse Dantas Rebouças. **Sensorial profile of cheeses "boursin" elaborated with goats milk of the races Saanen and Brown Alpine submitted to different diets.** Itapetinga-Ba: UESB. 92p. (Dissertation-Master's degree in Food Engineering). *

ABSTRACT

The goat cheese comes from gaining a foothold in the domestic market. Excelling in quality, goat farmers can bring down the prejudice of consumers in relation to dairy goats. Sensory analysis is a tool to assess the acceptability of products on the market, researching the tastes and preferences of consumers. Based on the results, you can measure, evaluate and interpret sensory perception in relation to the product reviewed. The objective of this study was to evaluate the effect of inclusion of different protein sources in the diet of Saanen and Alpine on the sensory profile of cheeses "Boursin". We used four Saanen goats and four Alpine goats. They were four diets with different protein sources: soybean meal (SBM), cottonseed meal (TA), hay of cassava foliage (FPAM) and Leucaena hay (FL). Cheeses "boursin" were prepared using 10 gallons of milk for each process corresponding to the animals' milk. Cheeses "boursin" generated, have been evaluated. For safety and quality control of these cheeses were made before the tasting, all samples for microbiological analysis served. In QDA, we evaluated eight attributes. For the sensory analysis of cheese, the results were tabulated in the form of scores for each feature of sensory quality evaluated in a double entry table of judge versus treatment. The quantitative results of sensory evaluation were analyzed by exploratory multivariate statistical technique principal component analysis. Most cheeses "boursin" made with milk from Saanen animals had sensory characteristics similar flavor and consistency, as well as cheeses made with milk from animals of the Alpine race, which probably had similarity to the softness attribute due to agglomeration of samples. In relation to the sour taste, like goat milk, and pasty appearance, we noticed a group of samples relating to the Alpine race, justifying their similarities. Cheeses "boursin" met with microbiological standards designated by law for very high moisture cheeses with respect to coliforms. The sensory analysis indicated that the trained panelists identified some common characteristics in the samples of cheese "boursin", consistent with the breed, and animal feed.

Key-words: quality control, quantitative descriptive analysis, "boursin"

* Adviser: Sibelli Passini Barbosa Ferrão, D.Sc., UESB e Co-adviser: Antônio Silvio do Egito, D.Sc., Embrapa.

1. INTRODUÇÃO

O principal destino do leite produzido no Brasil é para a fabricação de queijos, com aproximadamente 34% de todo o leite sendo encaminhado para este processo (EMBRAPA, 2010). Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Queijos (2010), a produção de queijos em estabelecimentos sob Inspeção Federal ultrapassou 550 mil toneladas em 2005. A elaboração de queijos constitui uma das atividades mais importantes da indústria de laticínios (BEHMER, 1984; FELÍCIO FILHO, 1984).

No Brasil, o leite de cabra vem conquistando crescente mercado, tanto na forma integral quanto na de derivados. O leite de cabra apresenta características sensoriais e físico-químicas determinantes, que influenciam a elaboração e a aceitação dos derivados. Com menor quantidade de caseínas e uma maior quantidade de substâncias nitrogenadas não-protéicas apresenta menor rendimento na fabricação de queijos (GUERRA *et al.*, 2007).

Dentre os produtos de industrialização dos derivados do leite de cabra, os mais frequentes são: leite integral pasteurizado e congelado, leite em pó, leite evaporado, leite longa vida (UHT), achocolatados, manteiga e queijos finos naturais ou com ingredientes, como ervas, alho, etc. (CORDEIRO, 2007).

O queijo de cabra vem conquistando espaço no mercado nacional. Primando pela qualidade, caprinocultores conseguem derrubar o preconceito do consumidor em relação aos derivados do leite caprino, trabalhar com lucro e até atender a nichos de mercado que optavam exclusivamente pelos queijos importados, sobretudo da França (GALO, 2008).

Considerados finos, os queijos de cabra possuem valor de mercado muito atraente. Devido ao seu alto preço, atende a um nicho específico. Apenas restaurantes, hotéis, empórios e pouquíssimos supermercados oferecem o produto, voltado para as classes média e alta, que podem desembolsar R\$ 13,00 por apenas 100 gramas de queijo (GALO, 2008).

Na França, aproximadamente 80% da produção de leite caprino é transformado em queijo, 45% dos quais processados na própria fazenda. Atualmente, grande parte da produção mundial de leite de cabra é destinada à fabricação de queijos. Como a fabricação desses queijos é basicamente artesanal, houve o desenvolvimento de mais de 400 variedades, sendo algumas destas em combinação com leite de vaca, cabra ou búfala (CURI & BONASSI, 2007).

A análise sensorial é muito utilizada na área de leite e derivados, sendo uma ferramenta destinada a avaliar a aceitação de produtos no mercado, pesquisando os gostos e preferências de consumidores. Com base nos resultados, é possível medir, avaliar e interpretar a percepção sensorial em relação ao produto analisado. É uma ferramenta moderna, a partir da qual é possível o desenvolvimento de novos produtos, a reformulação de produtos já estabelecidos no mercado, o estudo de vida de prateleira, a determinação das diferenças e similaridades apresentadas entre produtos concorrentes, a identificação das preferências dos consumidores por um determinado produto, bem como, a otimização e melhoria da qualidade (SBRT, 2010).

Assim, com a perspectiva de agregar valor à produção do leite caprino e ao desenvolvimento de seus derivados, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o efeito da inclusão de diferentes fontes protéicas na dieta de cabras das raças Saanen e Parda Alpina sobre a qualidade sensorial de queijos “boursin”.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Campus Juvino Oliveira, nos laboratórios de Análise Sensorial, de Microbiologia e de Leite e derivados.

Os queijos “boursin” elaborados conforme descrito no Capítulo I foram avaliados sensorialmente. Para segurança e controle da qualidade destes queijos, foram feitas antes da degustação, análises microbiológicas para todas as amostras servidas.

2.1 Análises microbiológicas

Para os queijos “boursin” elaborados foram realizadas as análises de coliformes a 35°C e a 45°C (utilizando o método do número mais provável, NMP) e microrganismos mesófilos (BRASIL, 2003).

As diluições foram realizadas com a retirada, assepticamente, de alíquotas de 1 mL das amostras e em seguida transferidas para tubo de ensaio contendo água peptonada estéril. A partir dessa diluição (10^{-1}), foram realizadas as diluições subsequentes até 10^{-3} para mesófilos e coliformes.

A contagem de microrganismos aeróbios mesófilos foi realizada transferindo-se alíquota de 1 mL das diluições obtidas para placas de Petri estéreis contendo Ágar Padrão para Contagem (PCA), incubados para 35°C por 48 horas.

A determinação do NMP de coliformes totais foi realizada a partir da diluição 10^{-1} para então serem transferidas alíquotas de 1 mL para tubos de ensaio contendo tubos de Durham invertidos, imersos em caldo lauril sulfato de sódio, sendo realizadas as diluições seqüentes até 10^{-3} . As amostras foram encubadas a 35°C por 48 horas. A determinação do NMP de coliformes fecais foi realizada a partir de tubos positivos na análise de coliformes totais utilizando-se o caldo verde brilhante no teste presuntivo e caldo *E.coli* no confirmativo. O resultado foi expresso em NMP de coliformes totais por mililitro.

2.2 Análise sensorial

2.2.1 Amostras

As 4 formulações de queijo “boursin” para cada raça, conforme descrito na Tabela 11 foram submetidas a avaliação sensorial no Laboratório de Análise Sensorial da UESB, em cabines individuais distribuídas aleatoriamente, sendo esta avaliação feita em 4 repetições, totalizando 16 amostras degustadas por provador para cada raça

avaliada, ou seja, o provador degustou em 4 repetições, os 4 queijos “boursin” (com 4 alimentações diferentes – FS, TA, FPAM, FL) para os 4 animais da raça Saanen (Suzy, Rosa, Lilica, Ester); bem como, degustou em 4 repetições, os 4 queijos “boursin” (com 4 alimentações diferentes – FS, TA, FPAM, FL) para os 4 animais da raça Parda Alpina (Pan, Ebe, Frota, Pinha), totalizando 32 amostras.

Tabela 11: Formulações utilizadas pelos provadores.

Animais – Raça Saanen				
Queijos “boursin”				
Repetições	Suzy	Rosa	Lilica	Ester
1	FS	TA	FL	FPAM
2	FL	FS	FPAM	TA
3	TA	FPAM	FS	FL
4	FPAM	FL	TA	FS
Animais – Raça Parda Alpina				
Queijos “boursin”				
Repetições	Pan	Ebe	Frota	Pinha
1	FS	TA	FPAM	FL
2	TA	FL	FS	FPAM
3	FPAM	FS	FL	TA
4	FL	FPAM	TA	FS

*Farelo de soja (FS), Torta de algodão (TA), Feno da parte aérea da mandioca (FPAM), Feno de leucena (FL).

2.2.2 Análise Descritiva Quantitativa

As formulações de queijos “boursin” foram submetidas à Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) segundo Stone e Sidel (1993). As etapas da ADQ foram executadas conforme descrito abaixo.

a) Recrutamento de provadores

Foram distribuídos cinquenta questionários (Figura 8) no *Campus* da UESB de Itapetinga, entre professores, funcionários e alunos. Neste, foi questionado o interesse na participação do trabalho, tempo disponível, afinidade com o produto em questão, se o voluntário teria algum problema de saúde que atrapalhasse o desempenho sensorial e verificado o entendimento em relação a alguns atributos básicos e a capacidade de utilizar uma escala não-estruturada.

Neste momento o Grupo de Estudos em leite – GEL da UESB, campus de Itapetinga, necessita de formar uma equipe treinada de degustadores para avaliar derivados de leite de cabra. Se você deseja participar, por favor, preencha este formulário e retorne-o o quanto antes ao Laboratório de leite.

Então Vamos lá!

Nome: _____

Data: ___/___/___

Sexo: ()M ()F Idade: _____

Telefones: _____

Email: _____

Horários disponíveis:

Manhã / Tarde

- () () segunda-feira
() () terça-feira
() () quarta-feira
() () quinta-feira
() () sexta-feira

1. Você gosta de leite de cabra e derivados?

Gosto ()

Nem gosto, nem desgosto ()

Desgosto ()

2. Que tipo de produto lácteo você frequentemente consome?

() Iogurte natural

() Iogurte com sabor

() Sorvete

() Bebida láctea fermentada

() Queijos

() Não consumo estes itens

3. Indique o quanto você gosta de cada um desses produtos:

➤ Bebida láctea

Gosto muito ()

Gosto ligeiramente ()

Nem gosto, nem desgosto ()

Desgosto ligeiramente ()

Desgosto muito ()

➤ Queijos

Gosto muito ()

Gosto ligeiramente ()

Nem gosto, nem desgosto ()

Desgosto ligeiramente ()

Desgosto muito ()

➤ Queijos feitos com leite de cabra

Gosto muito ()

Gosto ligeiramente ()

Nem gosto, nem desgosto ()

Desgosto ligeiramente ()

Desgosto muito ()

4. Existe algum alimento, condimento ou ingrediente pelo qual você apresenta intolerância, aversão ou alergia?

Explique o motivo.

FIGURA 8: Ficha de recrutamento de degustadores.

5. Você toma alguma medicação que afete seus sentidos, especialmente o paladar e o olfato? Em caso positivo, qual?

6. Indique se você possui:

() Diabetes () Doença do trato digestório () Hipoglicemia () Prótese dentária () Hipertensão () Doença crônica das vias nasais superiores () Hipotensão () É fumante?

7. Você segue algum tipo de dieta? Qual? Por quê? Por quanto tempo?

8. Com que frequência você consome leite e derivados?

- () menos de 1 vez por mês
() 1 a 2 vezes por mês
() 1 vez por semana
() 2 a 3 vezes por semana
() 4 vezes ou mais por semana
() todos os dias
() nunca

9. Cite um alimento que seja crocante.

10. Cite um exemplo de alimento que considere suculento.

11. Cite um exemplo de alimento que considere macio.

12. Cite um alimento duro.

13. Cite um alimento ácido.

14. Cite um alimento que grude nos dentes ao ser mastigado.

15. Ordene numericamente todos os alimentos abaixo de acordo com a intensidade de dureza. O alimento menos duro deverá ser identificado pelo número 1 e o mais pelo número 5.

Amendoim torrado ()

Cenoura crua ()

Clara de ovo cozida ()

Queijo prato ()

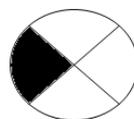
Queijo frescal ()

16. Marque na linha à direita de cada figura, um trecho que indique a proporção da figura que foi coberta de preto.



nenhuma

toda



nenhuma

toda

Obrigado por sua colaboração!!!

Continuação da FIGURA 8: Ficha de recrutamento de degustadores.

b) Pré-seleção dos provadores

Os provadores foram selecionados por meio do teste de Diferença de Ordenação. As amostras teste de queijo “boursin” provenientes de 4 dietas (FS, TA, FPAM, FL) foram servidas, de forma aleatória, e solicitou-se aos provadores que as ordenassem, em ordem crescente, quanto à sua consistência. Este procedimento foi realizado quatro vezes e foram selecionados os provadores que acertaram a ordenação completa pelo menos três vezes, utilizando o modelo da ficha de avaliação (Figura 9) usada no teste de ordenação.

TESTE DE DIFERENÇA DE ORDENAÇÃO	
Nome: _____	Data ____/____/____
Por favor, prove as amostras da esquerda para a direita e ordene-as em ordem crescente quanto à consistência. Entre as avaliações das amostras enxágüe a boca com água e espere 30 segundos.	
CÓDIGOS: _____	_____
Menos consistente	Mais consistente

FIGURA 9: Modelo de ficha de avaliação usada no teste de diferença.

c) Levantamento dos Termos Descritivos

Para obtenção dos termos descritivos (atributos), foi utilizado o método Rede, em que pares de formulações de queijos “boursin” foram servidos aos provadores, para identificação de similaridades e diferenças entre as mesmas. Os pares apresentados foram definidos por meio de sorteios. Foram realizadas quatro sessões, sendo apresentado aos provadores um dos seguintes pares de formulações (cada par, com 2 dietas diferentes) por sessões: FS e TA; TA e FPAM; FPAM e FL; FL e FS. Após as avaliações dos provadores em cabines individuais, os atributos foram listados e discutidos com todos em uma mesa redonda. Foram identificados os atributos mais relevantes dos queijos, determinado o termo que melhor identificasse cada um, e elaborada a definição de cada termo. A Figura 10 ilustra o modelo de ficha utilizado para o levantamento de atributos.

Nome: _____ Data: ____ / ____ / _____

Por favor, compare as duas amostras quanto à aparência, ao aroma, ao sabor e à textura, indicando **similaridade e diferenças**.

Amostras: _____ e _____

Similaridades

Diferenças

Sabor

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Aroma

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Textura

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Aparência

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

FIGURA 10: Modelo da ficha usada para o levantamento dos atributos.

d) Treinamento dos Provedores

Para realizar o treinamento dos provedores, foram elaboradas formulações de queijos “boursin” (referências), que representassem os extremos de intensidade de cada termo levantado. Foram realizadas algumas reuniões, em que os provedores degustaram todas as formulações de referência. A lista de definições dos termos descritivos levantados pelos provedores podem ser observados na Tabela 12.

Tabela 12: Lista de definições dos termos descritivos e respectivas referências.

Atributos	Abreviaturas	Definições
Aparência	apar	Característica do produto apresentar-se liso, contínuo, sem grânulos ou pelotes, com cor distribuída uniformemente.
Cor esbranquiçada	cor esb	Cor característica de queijo de cabra, tendendo ao branco.
Aroma amanteigado	aro amant	Propriedade sensorial percebida quando substâncias voláteis do queijo são aspiradas via retronasal. Aroma característico de queijo, similar ao de manteiga.
Gosto de leite de cabra	gos lei cab	Sensação complexa composta de sensações gustativas, olfativas e táteis que são percebidas durante a degustação de produtos contendo leite de cabra.
Gosto ácido	gost acid	Sensação provocada pela degustação de ácido cítrico.
Maciez	maciez	O que não é duro, consistência tendendo ao mais mole, intermediário entre o líquido e o sólido.
Consistência pastosa	cons past	Propriedade relacionada à característica visual do deslocamento do produto ao se partir.
Homogeneidade	homog	Propriedade relacionada à ausência de grumos percebidas ao degustar o produto.

e) Seleção dos Provedores

Para verificar o treinamento dos provedores, foi realizada uma seleção, em que quatro formulações do queijo “boursin” (FS, TA, FPAM, FL) foram apresentadas aos provedores, em cabines individuais, de forma monádica. Os provedores utilizaram a

mesma ficha de avaliação que, depois, seria usada para avaliar as demais formulações em estudo. A avaliação foi repetida quatro vezes e os provadores foram selecionados em função da capacidade em discriminar as amostras e na repetibilidade dos resultados.

Os dados foram submetidos à análise de variância, por provador, por atributo, considerando como fontes de variação repetição e formulação.

f) Avaliação final das formulações de queijo “boursin”

Os provadores selecionados conforme as análises estatísticas analisaram as quatro formulações, apresentadas de forma monádica, e quantificaram a intensidade percebida de cada atributo, usando escala não estruturada de 9 cm, utilizando a ficha pré estabelecida, conforme Figura 11. Cada provador provou o queijo “boursin” correspondente a cada dieta do animal, sendo que a cada período, cada provador provou 16 amostras de queijo (queijos de 4 animais correspondente a 4 dietas, em 4 repetições).

2.3 Análises estatísticas

Os resultados das análises microbiológicas foram submetidos à ANOVA, considerando-se como fontes de variação a raça, a alimentação, o animal e o período e a interação raça e alimentação e para a comparação entre as médias foi empregado o teste SNK, ao nível de significância de 5%, utilizando-se o pacote estatístico SAS (1996). Para as análises sensoriais do queijo, os resultados foram tabulados em forma de escores (mede-se a distância em centímetros que vai da extremidade esquerda da escala até a marca vertical feita pelo julgador) para cada característica de qualidade sensorial avaliada, em um quadro de dupla entrada de julgador versus tratamento.

Os resultados quantitativos das análises sensoriais foram submetidos à ANOVA e analisados pela técnica estatística multivariada exploratória de análise de componentes principais (PCA – *Principal Component Analysis*).

Para realização da PCA foi utilizado o programa Statistica versão 7.0. Utilizou-se ainda, análises de regressão linear e exploratória de dados (gráficos e tabelas) com auxílio do software Excel 2007.

**TESTE DE QUALIDADE
ESCALA NÃO ESTRUTURADA – QUEIJO BOURSIN**

NOME: _____ **DATA:** ____/____/____

Por favor, avalie cada amostra e registre a sensação percebida de acordo com a escala abaixo, fazendo um traço vertical na linha, na posição que melhor reflita seu julgamento. Lave a boca entre uma amostra e outra.

Amostras: _____

Aparência	Desagradável	Agradável

Cor Esbranquiçada	Escuro	Claro

Aroma Amanteigado	Suave	Forte

Gosto de Leite de Cabra	Suave	Forte

Gosto Ácido	Pouco	Muito

Maciez	Pouco	Muito

Consistência Pastosa	Pouco	Muito

Homogeneidade	Pouco	Muito

Comentários:

FIGURA 11: Modelo da ficha usada para o teste de qualidade dos queijos “boursin” elaborados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Características microbiológicas do queijo “boursin”

Na Tabela 13 estão evidenciados os resultados obtidos na contagem de bactérias aeróbias mesófilas, coliformes a 35°C e coliformes a 45°C. Observou-se que todas as análises apresentaram-se dentro dos padrões microbiológicos designados pela legislação para queijos de muita alta umidade no que se refere a coliformes (BRASIL, 2001), que estabelece números mais prováveis máximos de 10^3 coliformes a 35°C/mL e 10^2 coliformes a 45°C/mL, mesmo ocorrendo algumas diferenças estatísticas entre as amostras ($p < 0,05$).

A contagem de microrganismos do grupo coliformes, sobretudo os de origem fecal, indica as condições de higiene em que os produtos são elaborados, uma vez que estes microrganismos, comumente encontrados em leite cru, são geralmente destruídos pela pasteurização (OLIVIERI, 2003).

Tabela 13: Propriedades microbiológicas de queijos “boursin” elaborados com leite de cabras alimentadas com diferentes fontes protéicas.

PARÂMETROS	RAÇAS	ALIMENTAÇÕES				CV(%)
		FS*	TA*	FPAM*	FL*	
Bactérias aeróbias mesófilas (UFC/g)	1**	$6,50 \times 10^2$ Ba	$6,61 \times 10^2$ Aa	$6,61 \times 10^2$ Aa	$6,60 \times 10^2$ Aa	
	2**	$6,73 \times 10^2$ Aa	$6,55 \times 10^2$ Ab	$6,73 \times 10^2$ Aa	$6,55 \times 10^2$ Ab	1,356
MÉDIAS		-	-	-	-	
Coliformes a 35°C (NMP/g)	1	40,4 ^{Aa}	40,4 ^{Aa}	40,3 ^{Aa}	40,4 ^{Aa}	
	2	40,5 ^{Aa}	40,5 ^{Aa}	40,7 ^{Aa}	40,5 ^{Aa}	4,677
MÉDIAS		-	-	-	-	
Coliformes a 45°C (NMP/g)	1	30,26 ^{Aa}	30,25 ^{Aa}	30,20 ^{Aa}	30,17 ^{Ba}	
	2	30,17 ^{Aa}	30,20 ^{Aa}	30,20 ^{Aa}	30,33 ^{Aa}	1,941
MÉDIAS		-	-	-	-	

a.b.A.B Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste SNK. * FS (Farelo de soja); TA (Torta de algodão), FPAM (Feno da parte aérea da mandioca) e FL (Feno de leucena). ** Raça 1 = Saanen, Raça 2 = Parda Alpina.

Rosa *et al.* (2005) em estudo com amostras de queijos minas frescal, embalados sob atmosfera modificada, observaram contagem média de bactérias aeróbias mesófilas de $6,4 \times 10^2$ UFC/g. No presente trabalho foram detectadas contagens ligeiramente mais

elevadas de microrganismos mesófilos ($6,50 \times 10^2$ a $6,73 \times 10^2$ UFC/g) em relação as relatadas no estudo supracitado. Torna-se pertinente destacar que a cultura lática utilizada na fermentação tem características de microrganismos mesófilos, os quais, possivelmente, podem ter contribuído com o número expressivo destes microrganismos nas amostras de queijos analisadas.

Euthier *et al.* (1998) avaliando as condições higiênico sanitárias do queijo de leite de cabra “tipo coalho”, encontraram para a contagem de bactérias aeróbias mesófilas entre $2,34 \times 10^3$ e $1,05 \times 10^9$ UFC/g, valores estes superiores a média dos valores encontrados no presente trabalho ($6,61 \times 10^2$ UFC/g), sendo que tal fato se justifica, pois o queijo “tipo coalho” é feito artesanalmente, sem controle das condições higiênico sanitárias, visto que para os queijos “boursin” elaborados houve um rigoroso controle dessas condições, a fim de diminuir os riscos de altas contaminações, pois este queijo foi disposto posteriormente para uma análise sensorial. Para os coliformes totais, estes autores encontraram valores de $2,4 \times 10^6$ a $2,4 \times 10^9$ NMP/g, tendo os coliformes fecais apresentando variações de $2,4 \times 10^3$ a $2,4 \times 10^6$ NMP/g, valores estes também superiores ao do presente trabalho.

Resultados superiores ao do presente trabalho foram obtidos por Camacho *et al.* (1991), avaliando as condições higiênico-sanitárias do queijo processado artesanalmente, os quais determinaram valores médios para bactérias aeróbias mesófilas de $1,9 \times 10^6$ a $5,4 \times 10^4$ UFC/g. Tornadijo *et al.* (1993), ao analisar em quatro amostras de queijo de leite de cabra produzidos artesanalmente, observaram que na primeira e segunda semanas após o processamento ocorriam variações no número de bactérias aeróbias mesófilas de $1,37 \times 10^2$ e $3,0 \times 10^5$ UFC/g.

Queiroga *et al.* (2009) avaliando as características microbiológicas de queijo “tipo minas frescal” de leite de cabra encontraram para bactérias mesófilas valor médio de $8,4 \times 10^2$ UFC/g, valores estes similares ao do presente trabalho, mesmo feito de forma artesanal, esses autores citaram que houve controle de qualidade na produção do queijos, respondendo a estas contagens mais baixas de bactérias mesófilas.

3.2 Perfil sensorial de queijos “boursin”

O perfil sensorial do presente trabalho é constituído de 8 atributos sensoriais, com 7 provadores devidamente treinados, onde cada um degustou 32 amostras de queijos “boursin” (amostras de 2 raças, com 4 animais e 4 alimentações diferentes para

cada raça), sendo considerado assim um grande número de informações, que foram resumidas com suas respectivas médias na Tabela 14 e na Figura 12.

Os resultados da Análise de Variância das notas atribuídas pelos 7 provadores a cada atributo, para os queijos “boursin” elaborados com diferentes dietas (FS, FL, FPAM, TA) avaliadas sensorialmente, são apresentadas na Tabela 14.

Tabela 14: Médias dos valores atribuídos pelos provadores a cada atributo, para as amostras de queijos “boursin” elaborados com leite de cabras alimentadas com diferentes fontes protéicas.

Atributos	Amostras			
	FS*	TA*	FPAM*	FL*
Aparência	6,911 ^a	6,601 ^a	6,462 ^a	7,225 ^a
Cor esbranquiçada	7,729 ^a	7,781 ^a	7,835 ^a	7,822 ^a
Aroma amanteigado	4,190 ^a	4,042 ^a	3,983 ^a	4,178 ^a
Gosto de leite de cabra	5,059 ^a	5,394 ^a	5,190 ^a	5,166 ^a
Gosto ácido	5,596 ^a	5,843 ^a	5,749 ^a	5,497 ^a
Maciez	6,931 ^a	6,871 ^a	6,576 ^a	6,947 ^a
Consistência pastosa	6,757 ^a	6,541 ^a	6,362 ^a	6,902 ^a
Homogeneidade	7,228 ^a	7,026 ^a	6,826 ^a	7,040 ^a

^{a,b} Médias na mesma linha acompanhadas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de significância. * FS (Farelo de soja); TA (Torta de algodão), FPAM (Feno da parte aérea da mandioca) e FL (Feno de leucena)

As médias dos atributos sensoriais variaram de 3,983 a 7,835, sendo que o atributo sensorial aroma amanteigado apresentou menores médias, com valores entre 3,983 e 4,190, justificado pelo fato deste atributo ser pouco perceptível para as amostras de queijo “boursin”. Em relação à cor esbranquiçada, observa-se que além dos provadores mostrarem similaridade quanto às notas atribuídas a este atributo, estes por sua vez observaram que o queijo “boursin” tende a cor branca, apresentando maiores médias (7,729 a 7,835).

Observou-se que não houve diferença quanto às alimentações para as diferentes médias atribuídas pelos provadores para os queijos “boursin” elaborados com diferentes dietas, mostrando que os provadores estavam bem treinados e encontraram similaridades nos atributos sensoriais quanto aos queijos “boursin” elaborados com diferentes alimentações.

O perfil de cada uma das alimentações é mostrado graficamente na Figura 12, onde o valor médio atribuído pelos provadores a cada atributo sensorial é marcado no

eixo correspondente. O centro da figura representa o ponto zero da escala utilizada na avaliação, enquanto a intensidade aumenta do centro para a periferia. Assim, o perfil sensorial se revela quando se faz a conexão dos pontos.

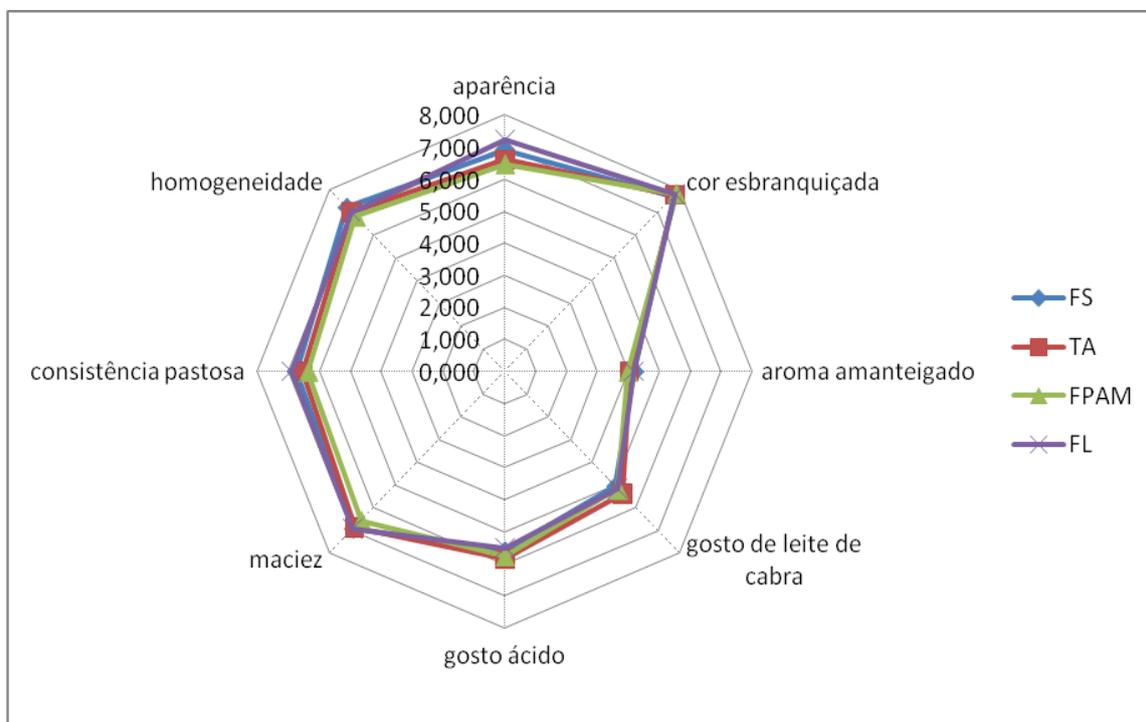


FIGURA 12: Perfil sensorial das amostras de queijo “boursin” elaborados com leite de cabras alimentadas com diferentes fontes proteicas.

Legenda: * FS (Farelo de soja); TA (Torta de algodão), FPAM (Feno da parte aérea da mandioca) e FL (Feno de leucena)

Em relação ao sabor, pode ser observado que os valores médios para as 4 alimentações foram de 5,202 e 5,671 para gosto de leite de cabra e gosto ácido respectivamente, mostrando a similaridade encontrada pelos provadores quando se refere ao sabor dos queijos “boursin”. A maciez e a consistência pastosa são características sensoriais relacionadas à textura, que por sua vez apresentaram valores médios similares de 6,831 e 6,641 respectivamente, demonstrando novamente que os provadores estavam devidamente treinados, pois perceberam estas similaridades.

Como o presente perfil sensorial consta de muitas informações, foi então proposto a Análise de Componentes Principais (ACP) com o objetivo de aprofundar as discussões sobre as diferenças e similaridades entre os perfis sensoriais de cada amostra de queijo “boursin”. Quando os resultados da Análise Descritiva Quantitativa dos queijos “boursin” elaborados foram submetidos à Análise Multivariada de Componentes Principais, as características individuais de cada amostra foram evidenciadas.

O método ACP é uma poderosa ferramenta da estatística multivariada. Ele proporciona redução da dimensionalidade de um grupo de dados por formar combinações lineares das variáveis originais no estudo, as quais são chamadas Componentes Principais (CPs). Em geral essas combinações apresentam a maior contribuição para a variabilidade do estudo e são retidas nos dois ou três CPs (PFLANZER *et al.*, 2010).

Os resultados obtidos para os CPs das amostras de queijos “boursin” elaborados foram baseados em uma matriz com 8 colunas (atributos sensoriais) e 32 linhas (32 amostras de queijo “boursin” = 4 queijos elaborados com 4 dietas para 2 raças). As porcentagens de variância total, explicadas pelas componentes principais (CPs), foram 44,7% para PC1, 24,6% para PC2 e 18% para PC3, acumulando 87,3% do total da variância.

Oito componentes principais explicaram 100% da variância total. Um autovetor normalizado foi gerado para cada componente principal, onde os valores numéricos dos respectivos coeficientes, na combinação linear, representam a importância da variável para a componente principal. Na Tabela 15 encontram-se os coeficientes, na combinação linear, representativos de cada variável analisada para cada autovetor (componentes principais).

Tabela 15: Coeficientes das variáveis originais (32 amostras de queijos boursin elaborados com leite de cabra das raças Saanen e Parda Alpina submetidas a diferentes fontes protéicas) para cada autovetor (CP) de combinação linear.

	Amostras*	Componentes		
		CP1	CP2	CP3
1	sS1	-2,15473	2,24177	1,03248
2	sS2	-1,38981	-0,58891	0,75035
3	sS3	0,59347	-1,43964	-0,79583
4	sS4	-1,38981	-0,58891	0,75035
5	sR1	-1,08522	-0,09392	0,43434
6	sR2	-0,81784	-0,67785	0,28480
7	sR3	-0,67485	-0,70008	0,16842
8	sR4	-0,99193	-0,51519	0,40948

*Legenda:

- (raça) s: Saanen;
- (animais) S: Suzy, R: Rosa;
- (alimentações) 1: farelo de soja, 2: torta de algodão, 3: feno da parte aérea da mandioca, 4: feno de leucena.

Continuação da Tabela 15: Coeficientes das variáveis originais (32 amostras de queijos boursin elaborados com leite de cabra das raças Saanen e Parda Alpina submetidas a diferentes fontes protéicas) para cada autovetor (CP) de combinação linear.

	Amostras*	Componentes		
		CP1	CP2	CP3
9	sL1	-0,89246	-0,49676	0,32426
10	sL2	-0,84427	-0,59747	0,29674
11	sL3	-0,85088	-0,57737	0,29972
12	sL4	-0,89489	-0,54670	0,33255
13	sE1	-0,87063	-0,55458	0,31332
14	sE2	-0,86517	-0,56903	0,31058
15	sE3	-0,87039	-0,56192	0,31404
16	sE4	-0,87527	-0,55806	0,31762
17	pP1	-0,55639	-2,12388	-0,28095
18	pP2	4,39722	0,43609	0,86463
19	pP3	3,60062	0,58461	0,69195
20	pP4	0,64199	2,23802	-3,71255
21	pEb1	2,02086	0,28371	-0,60923
22	pEb2	-0,29101	-0,78786	-1,48124
23	pEb3	1,30149	-1,13180	-1,62566
24	pEb4	-0,61387	3,14358	-0,00641
25	pF1	-1,51811	-0,44928	0,63793
26	pF2	2,05251	-0,90649	-1,26032
27	pF3	4,67835	1,21531	1,63890
28	pF4	0,00137	2,37530	-3,03222
29	pPi1	-2,26368	1,79981	0,75451
30	pPi2	0,64481	-3,09272	-0,97134
31	pPi3	3,49681	0,78070	2,09297
32	pPi4	-2,71829	2,45952	0,75581

*Legenda:

- (raças) s: Saanen, p: Parda Alpina;
- (animais) R: Rosa, L: Lilica, E: Ester, P: Pan, Eb: Ebe, F:Frota, Pi: Pinha;
- (alimentações) 1: farelo de soja, 2: torta de algodão, 3: feno da parte aérea da mandioca, 4: feno de leucena.

A variável de maior importância para a CP1 foi o queijo “boursin” da raça Parda Alpina, do animal F, com alimentação feno da parte aérea da mandioca (pF3), por

apresentar maior coeficiente na combinação linear (4,67835), seguido dos coeficientes pP2 (4,39722) e pP3 (3,60062), ambos da mesma raça (Parda Alpina) e mesmo animal (Pan). Quando a CP1 assume valores positivos, significa que o queijo “boursin” da cabra F, com alimentação feno da parte aérea da mandioca (pF3) foi superior aos demais.

Para a CP2, as variáveis de maior importância foram os queijos “boursin” pEb4 pPi2 e pPi4 por apresentarem os maiores valores (absoluto) para os coeficientes da combinação linear (3,14358, -3,09272 e 2,45952), sendo todos da raça Parda Alpina. A CP3 apresentou maior correlação, em valor absoluto (-3,71255) com o queijo “boursin” da cabra P alimentação feno de leucena (pP4). Assim, observa-se que os queijos “boursin” que apresentaram maiores coeficientes de combinação linear foram da raça Parda Alpina, sendo que para o CP2 e o CP3, os valores de maior correlação estão agrupados a um tipo de alimentação (4 - feno de leucena).

Na Tabela 16 encontram-se os coeficientes, na combinação linear, representativos de cada atributo sensorial analisado para cada autovetor de combinação linear (componentes principais).

Tabela 16: Coeficientes das variáveis originais (atributos sensoriais avaliados) para cada autovetor (CP) de combinação linear.

Atributos sensoriais	Componentes		
	CP1	CP2	CP3
Aparência	-0,815263	0,391943	-0,308010
Cor esbranquiçada	0,636191	0,502115	-0,430386
Aroma amanteigado	-0,740087	-0,021707	0,545013
Gosto de leite de cabra	0,180812	-0,580147	-0,708630
Gosto ácido	0,121819	-0,853293	-0,051210
Maciez	-0,811473	-0,283012	-0,453225
Consistência pastosa	-0,746480	0,503681	-0,378836
Homogeneidade	-0,837412	-0,405064	0,107653

Em relação aos atributos sensoriais (Tabela 16), a variável de maior importância para a CP1 foi o atributo cor esbranquiçada (0,636191), por apresentar maior coeficiente na combinação linear, justificando a cor esbranquiçada característica do leite de cabra e derivados. No que se refere a valor absoluto dos coeficientes de combinação linear, observa-se para o CP1 que as variáveis de maior importância foram homogeneidade (-

0,837412), aparência (-0,815263) e maciez (-0,811473). Para a CP2, a variável de maior importância foi a consistência pastosa por apresentar o maior valor para o coeficiente da combinação linear (0,503681). A CP3 apresentou maior correlação com o atributo aroma amanteigado (0,545013).

No que se refere às amostras de queijos “boursin”, 44,7% se agruparam no componente CP1, sendo destas 44%, a maioria com similaridade referente à cor esbranquiçada (0,636191), logo, observou-se que grande parte das amostras apresentaram semelhança quanto a cor esbranquiçada, fato esse notavelmente observado para o queijo “boursin”, que é caracteristicamente branco, sendo um queijo típico de leite de cabra. No componente CP2, o agrupamento de 24,6% das amostras se destacaram em sua maioria devido a consistência pastosa (0,503681), cor esbranquiçada (0,52115) e aparência (0,391943) e para o componente CP3, o agrupamento de 18% das amostras ocorreram devido a similaridade relacionada ao aroma amanteigado.

Analisando o gráfico 3D com a dispersão dos escores das componentes principais 3, 2 e 1 (Figura 13) para os queijos avaliados, foi possível observar a diferenciação, quanto aos atributos sensoriais analisados. Foi possível perceber as amostras se agrupando em cinco grupos característicos, visto que a proximidade das amostras pode demonstrar existir uma similaridade entre as mesmas quanto aos atributos sensoriais avaliados. Pode-se dizer que as amostras no grupo 1 (circuladas de vermelho) se agruparam por maior influência dos atributos sensoriais aroma amanteigado e homogeneidade. Já as amostras do grupo 2 (circuladas de amarelo) se agruparam provavelmente por influência do atributo sensorial maciez. No grupo 3 (circuladas de azul), a similaridade das amostras pode ser explicada em relação aos atributos aparência e consistência pastosa. Em relação ao sabor, observam-se no grupo 4 (circuladas de verde) as características pelas quais provavelmente as amostras se uniram foram o gosto de leite de cabra e gosto ácido. No que se refere ao atributo cor esbranquiçada, observa-se uma aglomeração de amostras no grupo 5 (circuladas de marrom).

Os atributos maciez, homogeneidade e aroma amanteigado apresentaram o maior agrupamento de amostras de queijos “boursin” (Figura 13, grupos 1 e 2), demonstrando que não houve correlação perceptível em relação a estes atributos quando se trabalhou com grupo de amostras de animais, raças e alimentações diferentes. Mas é possível observar 2 grupos, sendo que o grupo 1 demonstra proximidade das amostras em

relação aos atributos aroma amanteigado e homogeneidade e o grupo 2 em relação a maciez.

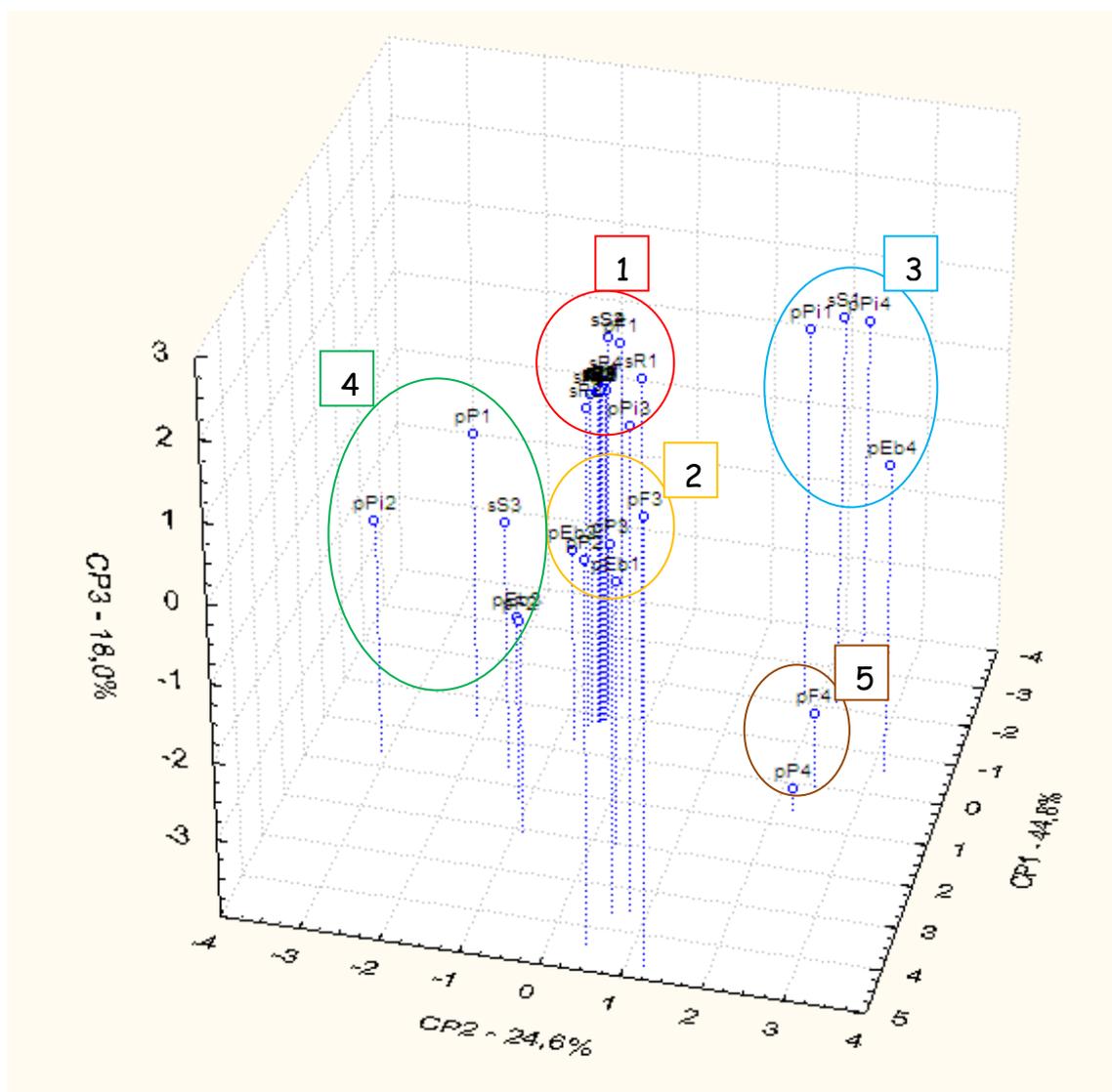


FIGURA 13: Dispersão dos escores dos PC3, PC2 e PC1 para os queijos “boursin”.

*Legenda:

- (raça) s: Saanen; p: Parda Alpina
- (animais) S: Suzy ; R: Rosa, L: Lilica, E: Ester, P: Pan, Eb: Ebe, F:Frota, Pi: Pinha;
- (alimentações) 1: farelo de soja, 2: torta de algodão, 3: feno da parte aérea da mandioca, 4: feno de leucena

As amostras que ficaram bem reunidas no grupo 1 são: (sE1), (sE2), (sE3), (sE4), (sL1), (sL2), (sL3) e (sL4), unidas pela correlação do atributo aroma amanteigado e homogeneidade. Essa união de amostras são justificadas pelo fato de se tratarem de 2 animais, ambos da raça Saanen e as respectivas 4 alimentações para cada, ou seja, provavelmente foi observada sensorialmente similaridade quanto ao aroma amanteigado e a homogeneidade dos queijos “boursin” elaborados com leite das cabras E e L, por serem da mesma raça, mesmo diferindo nas alimentações. Observa-se também nesse

agrupamento, que os queijos (sR1), (sR2) (sR3) e (sR4), todos da raça Saanen, possuem similaridade quanto a homogeneidade e aroma amanteigado. Assim, a maioria dos animais da raça Saanen se apresentaram neste grupo, mostrando que provavelmente não foram perceptíveis as diferenças em relação aos atributos aroma amanteigado e homogeneidade para esses queijos “boursin” elaborados.

No grupo 2 as amostras de queijo “boursin” (pF3), (pF1), (pPi3), (pP2), (pP3) e (pEb1) estão aglomeradas provavelmente devido a similaridade quanto ao atributo maciez. Observa-se que estas amostras são da raça Parda Alpina, justificando assim a sua aglomeração, pois sendo da mesma raça, justifica-se a similaridade entre as características sensoriais das amostras de queijo “boursin”.

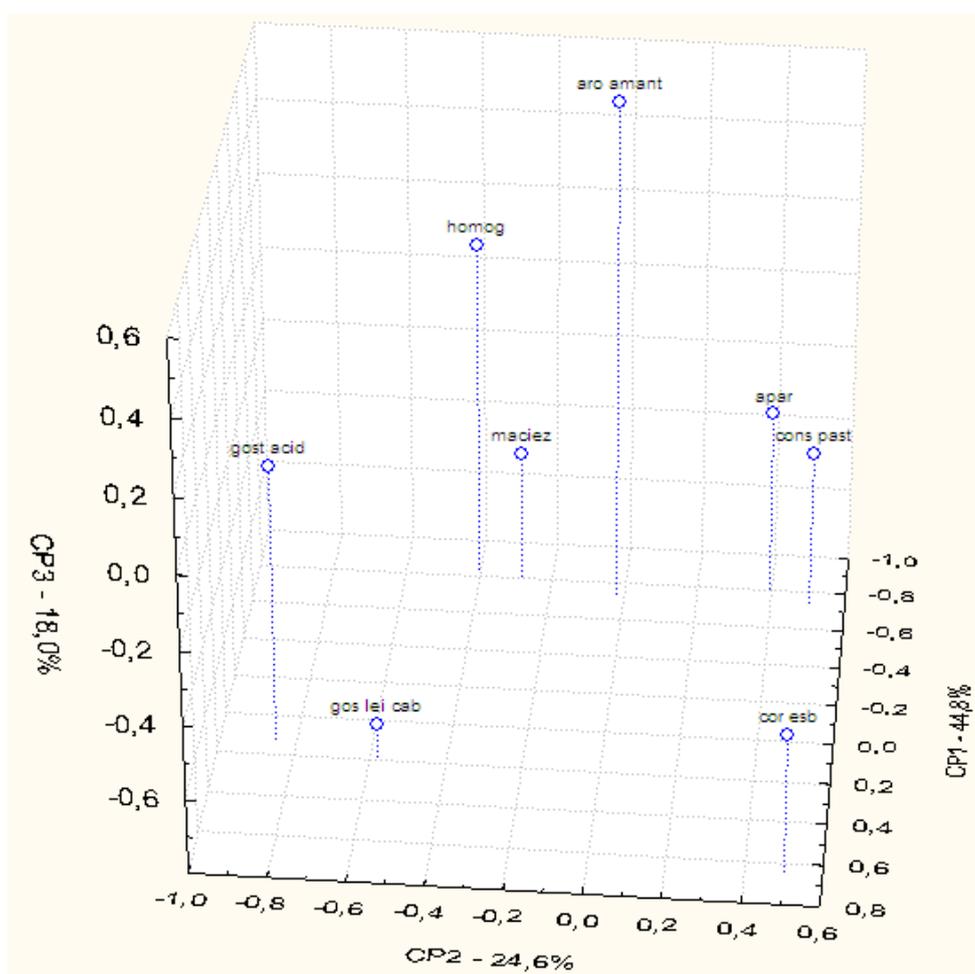


FIGURA 14: Dispersão dos escores dos PC3, PC2 e PC1 para os atributos sensoriais.

***Legenda:** aro amant = aroma amanteigado; cor esb = cor esbranquiçada; gost acid = gosto ácido; gos lei cab = gosto de leite de cabra; maciez = maciez; homog = homogeneidade; apar = aparência; cons past = consistência pastosa.

Comparando as Figuras 13 e 14, observa-se que as amostras (pPi4), (pPi1), (pEb4) e (sS1) se agruparam por maior influência do atributo sensorial aparência e

consistência pastosa (grupo 3). Essa similaridade pode estar associada à raça ou a alimentação, pois os queijos (pPi4), (pPi1), (pEb4) são apenas da raça Parda Alpina e ao mesmo tempo, os queijos (pPi1) e (sS1) são da mesma alimentação (alimentação 1 = farelo de soja), bem como os queijos (pPi4) e (pEb4) referentes a alimentação feno de leucena (alimentação 4).

Os queijos “boursin” têm sabor pronunciadamente ácido e característico de leite de cabra. As amostras (pEb3), (pF2) (pP1) e (pPi2), da raça Parda Alpina estão agrupadas em relação ao gosto de leite de cabra e gosto ácido, mostrando que os provadores perceberam que o parâmetro raça não interferiu em relação a esse atributo sensorial, ou seja, em uma mesma raça, os queijos “boursin” elaborados tiveram o mesmo sabor, mesmo assim, inclui-se nesse grupo 4 a amostra de queijo “boursin” (sS3), podendo estar associada à amostra (pEb3), ambas referentes a alimentação com feno da parte aérea da mandioca (alimentação 3).

Em relação às amostras (pF4) e (pP4), que se agruparam (grupo 5) provavelmente por influência do atributo cor esbranquiçada, são todas referentes à alimentação com feno de leucena (alimentação 4) e da raça Parda Alpina, justificando assim a sua aglomeração, por se tratar de mesma raça e mesma alimentação, diferindo apenas os animais. Com isso, pode-se sugerir que o fator animal não influenciou para a identificação da cor esbranquiçada do queijo “boursin”.

4. CONCLUSÕES

Os queijos “boursin” se encontraram dentro dos padrões microbiológicos designados pela legislação vigente para queijos de muita alta umidade no que se refere a coliformes.

A análise sensorial indicou que os provadores devidamente treinados identificaram algumas características comuns nas amostras de queijo “boursin”, condizentes com a raça, animal e alimentação. A maioria dos queijos “boursin” elaborados com leite dos animais da raça Saanen apresentaram características sensoriais de aroma e homogeneidade similares, bem como os queijos elaborados com leite de animais da raça Parda Alpina, que provavelmente tiveram similaridade quanto ao atributo maciez devido à aglomeração das amostras. Em relação ao gosto ácido, gosto de leite de cabra, aparência e consistência pastosa, notou-se um agrupamento de amostras referentes a raça Parda Alpina, justificando suas similaridades.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEHMER, M.L.A. **Tecnologia do leite**. São Paulo: Nobel, 1984. 322 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Métodos Oficiais para Análise Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água**. Instrução Normativa nº62 de 26 de agosto de 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. RDC nº12 de 2 de janeiro de 2001.

CAMACHO, L. SIERRA, C., JARPA, J. *et al.* Aplicación de tecnologías apropiadas para elevar a calidad sanitária e los rendimientos de queso de cabra de minifundios. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Santiago, v.41, n.1, p.80-91, 1991.

CHAVES, J. B. P.; SPROSSER, R. L. **Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas**. Viçosa: UFV, 2001. 81 p.

CHAVES, J. B. P.; SPROESSER, R. L. **Práticas de análise sensorial de alimentos e bebidas**. Imprensa Universitária – Universidade Federal de Viçosa, p.69, 1999.

CORDEIRO, P. R. C. Opções de mercado do leite de cabra e derivados: perspectivas de desenvolvimento, industrialização e comercialização. Disponível em: <<http://www.capritec.com.br>> Acesso em 04 de novembro de 2010.

CURI, R. A.; BONASSI, I. A. Elaboração de um queijo análogo ao pecorino romano produzido com leite de cabra e coalhada congelados. **Ciência e Agrotecnologia**. v.31, n.1, p.171-176, jan/fev, 2007.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Estatísticas do Leite**. Disponível em: <http://www.cnpqgl.embrapa.br/>. Acesso em: 20 de março de 2010.

EUTHIER, S. M. F.; TRIGUEIRO, I. N. S.; RIVERA, F. Condições higiênico-sanitárias do queijo de leite de cabra “tipo coalho”, artesanal elaborado no Curimataú paraibano. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.18, n.2, mai/jul, 1998.

FELÍCIO FILHO, A. Eficiência econômica de estocagem de queijos. **Informe Agropecuário**, v.10, n. 21, p.6-11, 1984.

FURTADO, M. M. **Principais problemas dos queijos: causas e prevenção**. Edição Revisada e Ampliada. São Paulo: Fonte Comunicação e Editora, 2005. 200 p.

GALLO, L. **Queijo de cabra, sem preconceito**. O Estado de S. Paulo, São Paulo, 2 de abril de 2008.

GUERRA, I.C.D.; OLIVEIRA, C.E.V.; MAIA, J. M.; LIMA, F. A.; QUEIROGA, R. C. R.E., OLIVEIRA, M.E.; BARBOSA, J.G.; FERNANDES, M. F.; SOUZA, E.D.; PIMENTA FILHO; E.C.; GONZAGA NETO, S. Análise comparativa da composição centesimal de leite bovino, caprino e ovino. IN: X **Encontro de Iniciação à Docência**. UFP, 2007.

OLIVIERI, D. A. Avaliação da qualidade microbiológica de amostras de mercado de queijo mussarela elaborado apartir do leite de búfala (*Bubalus bubalis*). **Dissertação de Mestrado**. 71p. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. Universidade de São Paulo. 2003.

PLANZER, S. B.; CRUZ, A. G. da; HATANAKA, C. L.; MAMEDE, P. L.; CADENA, R.; FARIA, J. A. F.; SILVA, M. A. A. P. da. Perfil sensorial e aceitação de bebida láctea achocolatada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.30, n.2, p. 391-398, abr/jun, 2010.

QUEIROGA, R. de C. R. do E.; GUERRA, I. C. D.; OLIVEIRA, C. E. V.; OLIVEIRA, M. E. G. de; SOUZA, E. L. S. Elaboração e caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de “minas frescal” de leite de cabra condimentado. **Revista Ciência Agronômica**. v.40, n.3, p.363-372, jul/set, 2009.

ROSA, V. P.; PORTO, E.; SPOTO, M. H. F. Avaliação microbiológica e sensorial de queijos minas frescal embalados sob atmosfera modificada. **Revista Higiene Alimentar**, v.19, n.132, p.58-64. 2005.

SAS - Institute. **SAS Users guide: Statistics**. 5ed. Cary, 1996. 1290p.

SBRT - SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. Disponível em: <<http://www.sbrt.ibict.br/>>. Acesso em 20 de novembro de 2010.

TORNADIJO, E. Study of enterobacterian throughout the manufacturing and repening of hard goat's cheese. **Journal of Applied Bacteriology**, London, v.75, p.240-246, 1993.