



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA

**PRODUCAO DE QUEIJO ARTESANAL “TIPO MINAS FRESCAL”: EFEITO DA
SUPLEMENTAÇÃO LIPÍDICA NA ALIMENTAÇÃO DE OVELHAS
PANTANEIRAS**

Acadêmico(a): Bianca Silva Santos

Dourados – MS
Julho - 2019



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA

**PRODUCAO DE QUEIJO ARTESANAL “TIPO MINAS FRESCAL”: EFEITO DA
SUPLEMENTAÇÃO LIPÍDICA NA ALIMENTAÇÃO DE OVELHAS
PANTANEIRAS**

Acadêmico(a): Bianca Silva Santos
Orientador(a): Fernando Miranda de Vargas Junior

Trabalho apresentado à Faculdade de
Ciências Agrárias da Universidade
Federal da Grande Dourados, como
parte das exigências para obtenção do
grau de bacharel em Zootecnia

Dourados - MS
Julho – 2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

S237e Santos, Bianca Silva
EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO LIPÍDICA NA ALIMENTAÇÃO DE OVELHAS
PANTANEIRAS SOBRE A PRODUÇÃO DE QUEIJO "TIPO MINAS FRESCAL" [recurso
eletrônico] / Bianca Silva Santos. -- 2019.
Arquivo em formato pdf.

Orientador: Fernando Miranda de Vargas Junior.
Coorientadoras: Tatiane Fernandes, Renata Alves das Chagas.
TCC (Graduação em Zootecnia)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2019.
Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:
<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Queijos. 2. Ovelha. 3. Lipídeos. I. Vargas Junior, Fernando Miranda De . II. Fernandes,
Tatiane. III. Chagas, Renata Alves Das. IV. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

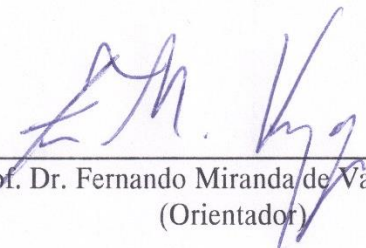
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO PRODUÇÃO DE QUEIJO ARTESANAL “TIPO MINAS FRESCAL”: EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO LIPÍDICA NA ALIMENTAÇÃO DE OVELHAS PANTANEIRAS

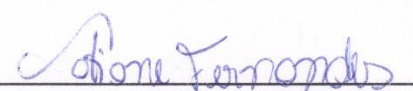
AUTOR: Bianca Silva Santos

ORIENTADOR: Fernando Miranda de Vargas Junior

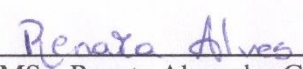
Aprovado como parte das exigências para a obtenção do grau de bacharel em **ZOOTECNIA** pela comissão examinadora.



Prof. Dr. Fernando Miranda de Vargas Junior
(Orientador)



Dr. Tatiane Fernandes



MSc. Renata Alves das Chagas

Data de realização: 05 de julho de 2019

Prof. Dr. Leonardo de Oliveira Seno
Presidente da comissão do TCC-Zootecnia.

Agradecimentos

É chegado ao fim um ciclo de muitas risadas, choro, felicidade e frustrações. Sendo assim, dedico este trabalho primeiramente a Deus que me permitiu a ilustre felicidade da Vida, pois ele é o maior mestre que alguém pode ter.

Agradeço a minha família, em especial meus pais Josefa e Sinvaldo, ao meu irmão William, e a minha avó Tereza, por entenderem os momentos difíceis, e não mediram esforços para que meu sonho se tornasse realidade, sempre com muito amor carinho e fé.

Ao meu namorado Vinicius por ter paciência, e ser meu melhor amigo ao longo da graduação.

Aos professores do curso de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados por passarem os conhecimentos necessários para a minha formação.

Ao meu orientador Fernando Miranda de Vargas Junior por toda o conhecimento e paciência durante esses anos de bolsista PIBIC e na elaboração do meu projeto final.

Aos meus amigos que a faculdade de Zootecnia me proporcionou ao longo dos anos, em especial Alessandra, Bruna, Giovana e Helen, pois sem elas a faculdade não teria cor.

A todos do grupo de ovinotecnia, em especial a Tatiane e a Renata que me ajudaram pacientemente na elaboração, condução e finalização deste trabalho.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISAO DE LITERATURA.....	2
2.1 Queijo minas frescal.....	2
2.2 Ovelha Pantaneira.....	3
2.3 Fontes lipídicas na alimentação.....	3
2.4 Rendimento do queijo.....	4
2.5 Teor de gordura do queijo.....	4
2.6 pH do queijo.....	4
2.7 Proteína do queijo.....	5
2.8 Efeito do teor de sal na proteólise.....	5
2.9 Determinação da textura do queijo.....	5
2.10 Determinação da coloração em queijos.....	6
2.11 Análise sensorial em queijos.....	6
3. OBJETIVO.....	7
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	7
4.1 Delineamento experimental e dietas.....	7
4.2 Produção de queijos.....	9
4.3 Análises instrumentais e químicas dos queijos	10
4.4 Análise sensorial dos queijos.....	11
4.5 Avaliação estatística.....	12
5. RESULTADOS E DISCUSSAO.....	12
5.1 Análises instrumentais e químicas dos queijos.....	12
5.2 Análise sensorial dos queijos.....	15
6. CONCLUSAO.....	17
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Ingredientes e composição química dos concentrados experimentais (200 g/animal/dia), concentrado comercial (CC) e fenos fornecidos na alimentação das ovelhas.....	8
Tabela 2 - Características físico e químicas de queijos frescal em função da suplementação lipídica na dieta das ovelhas Pantaneiras.....	15
Tabela 3 - Análise sensorial de queijos produzidos com leite de ovelhas Pantaneiras suplementadas com dietas experimentais contendo diferentes fontes lipídicas.....	16
Tabela 4 – Índice de aceitabilidade para dos queijos produzidos com leite de ovelhas Pantaneiras suplementadas com dietas experimentais contendo diferentes fontes lipídicas.....	17

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 . Fluxograma de produção de queijos.....	10
FIGURA 2 – Agrupamento das variáveis da sensorial de queijos produzidos com leite de ovelhas Pantaneiras.....	18

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da inclusão na alimentação de gordura protegida de soja e palma, e de grão de soja desativado sobre a composição e qualidade sensorial queijeiro do leite de ovelhas da raça Pantaneira. Foram utilizadas 25 ovelhas da raça Pantaneira com 65 dias de lactação, idade entre 3 a 6 anos e peso de $39,8 \pm 3,51$ kg. Os animais foram alocados em baias individuais para determinação do consumo por animal. Os tratamentos foram: controle, gordura protegida de soja, gordura protegida de palma, combinação das duas gorduras protegidas e grão de soja desativado. As ovelhas foram alimentadas com um concentrado experimental (CE) (200g/dia). Como fonte de volumoso, foi fornecido feno de Aveia e Tifton *ad libitum*. Foram produzidos queijos de acordo com os tratamentos e foram avaliadas análises instrumentais, químicas e aplicado sensorial para determinar a aceitação.

Os tratamentos controle, gordura protegida de soja, gordura protegida de palma, as combinações das duas gorduras protegidas e grão de soja desativado não apresentaram diferença ($P > 0,05$) quanto as análises de coloração, pH, umidade, extrato seco, proteína, matéria mineral e teor de gordura. Os resultados da análise sensorial apresentaram diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos. O índice de aceitabilidade da combinação das duas gorduras protegidas apresentou níveis acima de 70% entre as variáveis: sabor, cor, aroma, apreciação global e aparência global. O grão de soja desativado apresentou aceitabilidade inferior a 70% nos atributos de aparência geral, cor, aroma e consistência.

Palavras-chave: nutrição, ovelha, lipídeos.

“FRESH MINES TYPE”CREST PRODUCTION: THE EFFECT OF LIPID
SUPPLEMENTATION IN PANTANEIRA EWE FEEDING.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effect of the inclusion of protected fat of soybean and palm, and deactivated soybean grain on the quality of milk yield of Pantaneira sheep. Twenty-five sheep of the Pantaneira breed were used, with 65 days of lactation, age between 3 and 6 years and weight of 39.8 ± 3.51 kg. The animals were allocated in individual stalls to determine the consumption per animal. The treatments were: control (Con), protected soybean fat (GPS, 30 g / day), protected palm fat (GPP, 30 g / day), combination of the two protected fats (Blend, 30 g / day) and grain deactivated soybean (GSD, 124 g / day). The ewes were fed a commercial concentrate (CC) according to dairy production (1 kg of concentrate to 1 kg of milk). As a bulky source, hay was supplied from Oat and Typhton ad libitum. Cheeses were produced according to the treatments and instrumental, chemical and sensorial applied analyzes were evaluated to determine the acceptance. Control treatments, protected soybean fat, protected palm fat, the combinations of the two protected fats and the deactivated soybean grain showed no difference ($P > 0.05$) in the color, pH, moisture, dry extract, protein, mineral matter and fat content. The results of the sensorial analysis presented a difference ($P > 0.05$) between treatments. The acceptability index of the combination of the two protected fats presented levels above 70% among the variables: taste, color, aroma, overall appreciation and overall appearance. The deactivated soybean grain had an acceptability of less than 70% in attributes of general appearance, color, aroma and consistency.

Key-words: nutrition, sheep, lipids.

1. INTRODUÇÃO

A produção de leite ovino é uma atividade econômica pouco explorada no Brasil, limitada talvez pela falta de cultura na produção e falta de animais selecionados disponíveis. Porém, é preciso considerar a produção de leite ovino, como uma produção de pequena escala, bem como seus derivados, quando comparado à oferta de outras espécies, como leite bovino e caprino (Corrêa et al 2014). Sendo uma alternativa para o aumento da receita do produtor de pequenas e médias propriedades, quando utilizado para a produção de queijos finos e iogurtes. O leite ovino pode alcançar o dobro do rendimento na produção de queijos em comparação com o leite de vaca ou de cabra, porém para a fabricação de queijos de leite de ovelha, ainda falta muito investimento e incentivo. Em vista da importância de estudar métodos para alavancar a produção leiteira da espécie ovina, ressalta-se a importância da alimentação desses animais, sendo o manejo nutritivo, o fator mais importante em uma criação com altos índices produtivos. O fornecimento de lipídeos na alimentação de ruminantes, através da utilização de óleos, é uma forma de incremento energético nas rações. No entanto, ácidos graxos insaturados desprotegidos são tóxicos para alguns microrganismos ruminais e aderem às partículas de alimento, diminuindo a capacidade de contato destas partículas com os microrganismos e enzimas microbianas (Valinote et al 2006).

Com o objetivo de diminuir esses problemas, existe a gordura protegida, onde a hidrólise e a bio-hidrogenação praticamente não possuem efeito sobre este tipo de gordura, devido aos sabões de cálcio que funcionam como uma capa de proteção a molécula de gordura, estes sabões serão hidrolisados de forma completa e melhor absorvidas a nível intestinal, passando para a corrente sanguínea do animal e depositada no leite ou na carne. Outra forma de fornecer gordura é através do grão de soja desativado, pois segundo Beam et al (2000), a bio-hidrogenação também possui pouco ou nenhum efeito sobre este grão. Mendes et al (2004) ressalta que o grão de soja é altamente proteico e energético, com elevado valor biológico, no entanto, o grão de soja *in natura* possui fatores antinutricionais, como a inibição da tripsina, alcaloides, taninos, glicosídeos, entre outros. Estes fatores antinutricionais, podem ser eliminados com a desativação da soja, que passa por um processo de cozimento a vácuo, chegando a temperaturas entre 60 e 125°C, propiciando melhor aproveitamento deste grão. O grão de soja desativado passa por um processo de cozimento, fazendo com que seus fatores antinutricionais sejam eliminados Lima et al (2014) e os grãos estejam aptos a serem fornecidos na alimentação

animal.

Chilliard & Bocquier (1993), Caja & Bocquier (2000) e Bocquier & Caja (2001), examinou o efeito da suplementação da gordura protegida e após ampla revisão descobriram que o uso da gordura protegida aumentou a produção de leite de vacas leiteiras, mas nem sempre aumentou a produção de cabras e ovelhas, no entanto, o inverso ocorreu com relação ao teor de gordura no leite. Em sua tese, Rodrigo Emediato apresenta que o uso da gordura protegida influenciou na composição do leite e conseqüentemente a composição dos queijos, proporcionando maior rendimento nos queijos e não influenciou no índice de aceitabilidade dos queijos (EMEDIATO, 2007).

Sendo assim, a produção de leite ovino necessita de estudos que visem alavancar sua produção, principalmente quando se fala da nutrição de animais lactantes, com o principal objetivo de aumentar o rendimento queijeiro e melhorar a qualidade nutricional do leite desta espécie.

2. REVISAO DE LITERATURA

2.1 Queijo minas frescal

O queijo Minas Frescal é um derivado do leite tipicamente mineiro, porém consumido em todo território brasileiro. É um produto de massa crua e com elevado teor de umidade, em torno de 55-62% (FURTADO 1991). O processo de fabricação é simples, não exige muitos aparatos tecnológicos, sendo produzido no Brasil por pequenos ou grandes produtores, (MAGALHAES et al, 2004).

A ovinocultura leiteira no Brasil tem crescido e se destacado nos últimos anos como uma alternativa para o aumento da receita do produtor de pequenas e médias propriedades, para a produção de queijos finos e iogurtes. No Brasil, a ovinocultura leiteira ainda tem pouca expressão no mercado, mas relatos bem-sucedidos são encontrados entre os criadores da Serra Gaúcha, que investiram no alto valor agregado do leite ovino (BRITO et al, 2006). O leite ovino pode alcançar o dobro do rendimento na produção de queijos em comparação com o leite de vaca ou de cabra, porém para a fabricação de queijos de leite de ovelha, ainda falta muito investimento e incentivo, (MONTEIRO et al, 2013).

2.2 Ovelha Pantaneira

Visto que a produção de leiteira de ovinos é pouco explorada, há necessidade de estudos que visem alavancar a produção leite e a fabricação de queijo “tipo minas frescal” de ovinos no Brasil. Contudo a raça de ovinos Pantaneiros vem sendo classificada para a produção leiteira, pois apresenta indícios de possuir aptidão para leite.

Desta forma, a importância de valorizar raças que são localmente adaptadas é fundamental, com o principal objetivo de facilitar o manejo e reduzir custos a ser empregados em um sistema produtivo. O ovino Pantaneiro vem demonstrando desempenho satisfatório, no entanto, sua caracterização leiteira ainda é escassa, no entanto é possível obter uma produção de leite considerável com esta raça, para comercialização de produtos diferenciados e que atendam às exigências de diversos consumidores e nichos de mercado.

A produção leiteira caracteriza-se por responder diretamente ao nível e qualidade alimentar. Neste sentido a utilização de suplementação lipídica para ovelhas em lactação, nesta fase de alta exigência, tem como finalidade o fornecimento de energia de forma mais eficiente que os carboidratos e proteínas, além de fornecer ácidos graxos essenciais que são depositados no leite, podendo gerar benefícios para saúde humana..

2.3 Fontes lipídicas na alimentação

O fornecimento de gordura na alimentação animal vem sendo estudado por muito tempo com o principal objetivo de fornecer energia na ração de forma menos onerosa e mais eficiente. As pesquisas com utilização de fonte energética demonstram os benefícios da suplementação lipídica.

Existem diferentes fontes lipídicas que podem ser utilizadas como fonte energética, (LANA et al, 2005) utilizou óleo de soja e própolis na alimentação de cabras leiteiras, e percebeu o aumento nos teores de gordura, pH, proteína e sólidos totais no leite de cabras. (Bianchi et al, 2014) obteve acréscimo na gordura do leite, com maiores níveis de gordura protegida de palma na dieta.

2.4 Rendimento de queijo

O rendimento dos queijos é um dos fatores primordiais que garante a viabilidade econômica. Os principais fatores que influenciam é a composição do leite, porcentagem dos constituintes do leite e a porcentagem de umidade retida (BANKS et al, 1981). KAMMERLHNER (1994) relata que a qualidade do leite, os aditivos (coalho e fermento láctico) e tecnologia de fabricação, são determinantes para definir o rendimento do queijo. WOLFSCHOON-POMBO et al, (1978) diz que o rendimento está ligado ao teor de umidade do queijo, a composição física e química do leite, ao tamanho dos grãos no momento do corte da coalhada, ao ponto de massa final da fabricação, a pressão e tempo de prensagem, além de outros fatores no momento da fabricação.

2.5 Teor de gordura do queijo

De acordo com VAN SLIKE E PRICE (1941), é inevitável a perda de gordura durante a fabricação dos queijos, pois os glóbulos de gordura são retidos na massa justamente no momento exato da coagulação. Assim, quando é feito o corte, muitos glóbulos de gordura são expostos, e com cada cortada são desprendidos passando ao soro durante a manipulação (WOLFSCHOON-POMBO et al, 1978).

2.6 pH do queijo

O pH é influenciado pela velocidade de formação e quantidade do ácido láctico, o equilíbrio iônico e a formação de lactato de cálcio inibem o crescimento de patógenos, (FOX, 1991). O lactato pode ser utilizado como fonte de energia para fermentações indesejáveis. Estas variações influenciam na qualidade e são determinantes na elaboração de algumas variedades de queijo, (CASAGRANDE e WOLFSCHOON-POMBO, 1988).

2.7 Proteína do queijo

A proteólise que é a degradação das proteínas, é o resultado da atividade de várias

enzimas, sendo que os principais contribuintes são: coalho, proteases, peptidases do fermento láctico, e enzimas naturais do leite, (FOX, 1991). Quanto maior a proteólise nos queijos, maior será sua maciez na consistência e terá um aroma mais aprofundado. No queijo “Tipo Minas Frescal”, a cor amarelada na casca e consistência amolecida são atributos negativos de sua qualidade, (VAN DENDER, 1995).

2.8 Efeito do teor de sal na proteólise

Segundo VISSER et al (1983), o sal interfere acentuadamente na atividade proteolítica dos agentes coagulantes, podendo influenciar na degradação dos peptídeos amargos ou retardar o aparecimento do sabor amargo do queijo. FOX (1987) relata que há dois fatores importantes na produção de queijos, que é a concentração média de sal no produto e a uniformidade de distribuição do queijo. A umidade é inversamente proporcional ao teor de sal, e o pH está diretamente ligado ao teor de sal. A qualidade dos queijos é dependente do teor de umidade e do pH, portanto pode-se supor que haja variedade da qualidade entre os blocos do queijo no mesmo lote.

Segundo THOMAS e PEARCE (1981), diz que a taxa de proteólise durante a maturação do queijo pode ser afetada pela relação sal/umidade.

Os objetivos principais da salga dos queijos, segundo FOX (1987) são para: modificar o sabor do produto (queijo com menos de 0,8% de sal não possuem sabor), reduzir atividade de água, influenciar na atividade do coagulante, sobrevivência dos microrganismos, inibir a presença dos microrganismos após a fermentação, interferir no metabolismo da lactose e consequentemente no pH, e a qualidade do queijo.

2.9 Determinação da textura nos queijos

A perda de umidade, atividade enzimática, difusão de sã e o crescimento microbiano, mudam as características da textura dos queijos e durante a estocagem (CERVANTES et al, 1983).

Quando a perda de umidade é negativa durante a maturação, o queijo sofre

amolecimento devido a hidrólise proteica, (DE JONG, 1976).

2.10 Determinação da coloração em queijos

A cor funciona como o primeiro indicador de qualidade avaliado pelos consumidores, sendo fundamental para a aceitação do produto, mesmo antes de o mesmo ser provado (FUQUAY et al., 2011). PERRY (2004) afirma que a cor dos queijos está intimamente ligada à gordura do leite. Isso se deve a capacidade dos ácidos graxos de solubilizar compostos como os carotenoides.

Avaliação da cor nos alimentos pode ser realizada de duas formas: a primeira é análise instrumental (objetiva) e a segunda é através da análise sensorial (subjetiva). A avaliação objetiva da coloração dos queijos, visa acompanhar o nível de maturação dos queijos e desta forma avaliar a liberação de aminoácidos, grupo de amins e formação da reação de Maillard, causando sérios problemas tecnológicos e econômicos para a indústria queijeira, (DORNELLAS, 1997).

2.11 Análise sensorial em queijos

Análise sensorial é a disciplina científica que evoca, mede, analisa e interpreta reações das características de alimentos e materiais como são percebidas pelos órgãos de visão, olfato, gosto, tato e audição (INSTITUTO ADOFO LUTZ, 2008).

Dentro da disciplina de análise sensorial encontram-se diversos testes, dentre os quais se destacam: testes discriminativos (triangular, duo – trio, ordenação, comparação pareada e comparação múltipla), testes descritivos (perfil de sabor, perfil de textura e análise descritiva quantitativa) e testes afetivos (preferência, aceitação por escala hedônica, aceitação por escala ideal e intenção de compra), (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Em produtos lácteos, a avaliação sensorial é cada vez mais desenvolvido, tornando-se uma excelente ferramenta no desenvolvimento e no controle de qualidade de produtos lácteos, (DORNELLAS, 1997).

3. OBEJTIVO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da inclusão de gordura protegida de soja e palma, e de grão de soja desativado na alimentação de ovelhas pantaneiras, sobre a produção, composição e qualidade sensorial queijeiro de ovelhas da raça Pantaneira.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Delineamento experimental e dietas

As atividades foram desenvolvidas no Setor de Ovinocultura pertencente a Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), no município de Dourados-MS. Foram selecionadas 25 ovelhas mais produtoras de leite da raça Pantaneira com base no banco de dados da produção leiteira já mensurada de um rebanho de 100 ovelhas (Longo, 2012; Costa, 2017), com idade entre 2 e 6 anos, criadas na Fazenda Experimental de Ciências Agrárias (FAECA) da UFGD. Os animais foram alocados em baias individuais, recebendo alimento individualmente no cocho e água *ad libitum*.

A dieta fornecida foi composta de concentrado comercial (CC) (BOCOVINO[®], Dourados, Mato Grosso do Sul) e feno de Aveia e Tifton individualmente após as ordenhas, o CC foi fornecido de acordo com a produção leiteira (1 kg de concentrado para 1 kg de leite), com ajuste a cada três dias e o feno foi fornecido com ajuste diário para 10 a 20% de sobras, garantindo consumo *ad libitum*. As fêmeas foram distribuídas em cinco grupos, contendo 5 animais em cada grupo, de forma aleatória, durante a ordenha, as ovelhas recebiam os concentrados experimentais (CE), que foram: controle, gordura protegida de soja (GPS; 30 g/dia), gordura protegida de palma (GPP; 30 g/dia), combinação GPS e GPP (Blend; 30 g/dia) e grão de soja desativada (GSD) (124 g/dia), presentes na Tabela 1.

Tabela 1 – Ingredientes e composição química dos concentrados experimentais (200 g/animal/dia), concentrado comercial (CC) e fenos fornecidos na alimentação das ovelhas.

	Concentrados Experimentais					CC	Fenos	
	Controle	GPS	GPP	Blend	GSD		Aveia	Tifton
Ingredientes (%)								
Milho	50.0	31.0	31.0	31.0	38.0	-	-	-
Farelo Soja	50.0	54.0	54.0	54.0	-	-	-	-
GPS	-	15.0	-	7.5	-	-	-	-
GPP	-	-	15.0	7.5	-	-	-	-
GSD	-	-	-	-	62.0	-	-	-
Composição química								
MS	86.2	87.6	87.2	87.4	87.1	86.6	84.9	86.2
MM	4.5	8.3	8.4	8.4	4.4	7.8	8.7	5.5
MO	95.4	91.6	91.5	91.5	95.5	92.1	91.2	94.4
PB	28.2	26.6	26.5	27.5	31.7	19.9	11.4	7.2
EE	3.0	13.6	13.9	13.7	13.3	3.1	0.8	0.3
FDN	34.2	25.6	29.5	25.9	34.4	36.3	67,2	77,4
FDA	5.9	5.7	6.2	7.2	7.3	12.0	37,9	40,5
CT	63.7	64.9	64.9	64.0	45.8	68.9	78.9	86.8

¹Tratamentos: ²GPS: Gordura protegida de soja; GPP: Gordura protegida de palma; Blend: Combinação da gordura protegida de soja e gordura protegida de palma; GSD: Grão de soja desativada.

²CC: concentrado comercial ofertado conforme a produção leiteira de cada ovelha (1kg de CC /1kg de leite)

³Composicao química: Matéria seca (MS), Matéria mineral (MM), Matéria orgânica (MO), Proteína bruta (PB), Extrato etéreo (EE), Fibra detergente neutro (FDN), Fibra detergente ácido (FDA), Carboidratos totais (CT).

As ordenhas foram realizadas com ordenhadeira mecânica, modelo adaptado para quatro animais, com balde ao pé. Duas vezes ao dia às 7h e às 15h. As fêmeas receberam 1 UI de ocitocina via subcutânea antes de cada ordenha para auxiliar na descida do leite. Foi realizado pré-dipping nos tetos com água corrente clorada, em seguida foi realizada secagem dos tetos com toalhas de papel individuais. Foi realizada antissepsia pós ordenha dos tetos, com germicida, visando à imersão de cerca de 2/3 da superfície dos tetos para fechamento do esfíncter. Os leites individuais por ovelha coletados em cada ordenha eram peneirados para evitar possíveis sujidades, em seguida pesados e armazenados em galões de 5 litros individualmente.

4.2 Produção de queijos

Para que houvesse uma produção eficiente e um produto com boa qualidade final, foi utilizado Equipamento para Proteção Individual (EPI's). Teve quatro períodos (duração de 14 dias cada), o leite ordenhado era armazenado em galões de 5 L, 1 galão por ovelha/período, de forma composta, por animal e por períodos de 14 dias, congelado a -18°C para posterior produção dos queijos. Assim que descongelados o leite foi peneirado para retirada de sujidades, e então levado para pasteurização, a uma temperatura de 65°C por 30 minutos. Após o processo de pasteurização, o leite foi resfriado até chegar a 38°C , e então foi adicionado coalho de acordo com a proporção: 1 ml para cada 1 L de leite e o sal com a proporção: 10 g para cada 1 L de leite. O leite permaneceu por 50 minutos em descanso até ser realizado o corte da massa, após mais 10 minutos em descanso, a massa foi esfarelada e deixada por mais 10 minutos em repouso. Para escoamento do soro, a massa foi passada em peneira e então colocada em formas com capacidade de aproximadamente 160 ml. Os queijos foram mantidos em câmara de maturação com temperatura de $15 \pm 0,33^{\circ}\text{C}$ e $69 \pm 8,79\%$ de umidade, pelo período de 48 horas, para fabricação de queijos minas frescal.

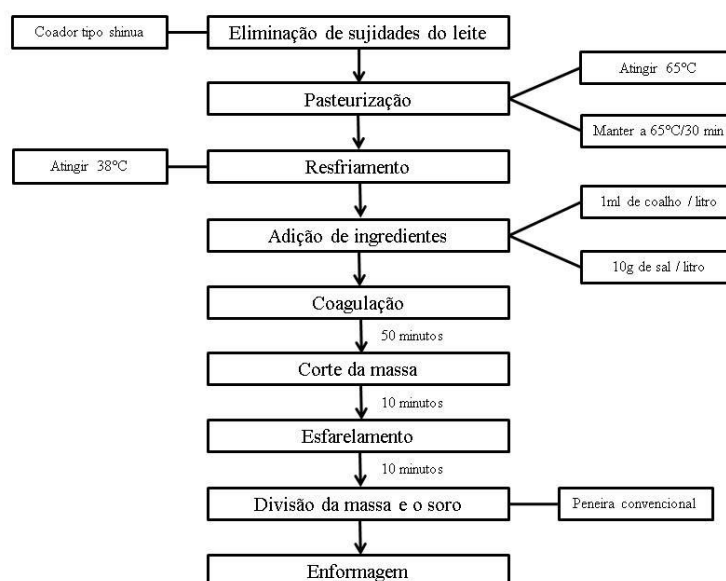


FIGURA 1 . Fluxograma de produção de queijos

4.3 Análises instrumentais e químicas dos queijos

As análises instrumentais foram realizadas no Laboratório de Análise de Produtos Agropecuários no departamento da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) na UFGD.

Para determinação do pH dos queijos, foram realizadas três avaliações em pontos diferentes do centro do queijo, logo após a retirada da sala de maturação, utilizando um potenciômetro digital (TESTO-205).

A coloração foi medida na parte interna e externa do queijo, essa determinação foi feita com calorímetro CR-400. Mensurando as coordenadas L*, a* e b*, onde L* representa a luminosidade numa escala de 0 (preto) a 100 (branco); a*, representa uma escala de tonalidades de vermelho (+a) a verde (-a); e b* representa uma escala de tonalidades de amarelo (+b) a azul (-b) (Billmeyer e Saltzmann 1981; Yam e Papadakis 2004).

A análise da capacidade de derretimento do queijo frescal de ovelha Pantaneira foi determinada através da adaptação do método de Schreiber's. A adaptação consistiu em retirar amostra do centro da peça de queijo com o uso de um cilindro de 39 mm de diâmetro e as fatias foram cortadas com 7 mm de espessura. Cada fatia foi colocada no centro de uma placa de Petri, tampada e deixada à temperatura ambiente por 30 minutos. As placas já estavam devidamente marcadas com quatro linhas dispostas em ângulos de 45°C. O diâmetro de cada amostra foi calculado como a média dos diâmetros, nas quatro direções, medidos antes e após o derretimento por 7 minutos em estufa a 107°C, segundo metodologia de Schreiber's (1986).

As análises de extrato seco total (EST), umidade, matéria mineral e proteína foram realizadas segundo metodologia da AOAC (1990). A análise de proteína é um processo pelo qual ocorre a digestão da amostra pelo ácido sulfúrico. O resíduo obtido foi adicionado, numa segunda etapa, de hidróxido de sódio, liberando-se a amônia, que foi destilada e captada por uma solução de ácido bórico. Da reação, formou-se metaborato de amônio, onde na terceira etapa ocorreu a titulação por neutralização com ácido clorídrico, onde representa a fração nitrogenada.

A análise de matéria seca do queijo foi realizada na estufa de 105°C, pesou-se 2g de amostra diretamente no cadinho, e foram colocados na estufa por um período de 8 a 12h, foram retirados e pesados novamente. O teor de matéria seca foi determinado pela seguinte equação: $MS (\%) = [(B - A) * 100]$ sendo, A o peso da amostra e o B peso da ASE. A determinação de cinzas foi realizada em seguida com a utilização da Mufla por um período de 4h na temperatura

de 600°C. O teor da matéria inorgânica foi calculado pela porcentagem da amostra que restou após incineração.

A análise do teor de gordura do queijo frescal de ovelha Pantaneira foi determinada através da adaptação do método de Van Gulik, onde essa determinação baseia-se na separação e quantificação da gordura por meio do tratamento da amostra com ácido sulfúrico e álcool amílico. O ácido dissolve as proteínas que se encontram ligadas à gordura, diminuindo a viscosidade do meio, aumentando a densidade da fase aquosa e fundindo a gordura pelo extrator (álcool amílico). O método efetuou-se pelas seguintes etapas, pesou-se 2g, em seguida foi colocado no potinho do butirometro, adicionado 5ml de água destilada, e lentamente adicionado 10ml de ácido sulfúrico, em seguida limpou-se o gargalo com papel absorvente e tampado, assim foi agitado alternadamente, levando-o em banho maria a 60 – 65°C por aproximadamente 3 minutos, após 1 ml de álcool amílico foi adicionado, a escala foi completada com água destilada quente, foi centrifugado por 4 – 5 minutos a 1200 a 1400 rpm, em seguida foi realizado a leitura. O resultado é direto em %, Silva et al (1997).

4.4 Análise sensorial dos queijos

A análise sensorial foi realizada no laboratório de Análise Sensorial (LANASE) do departamento da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia (FACET) da UFGD.

Empregou-se o teste de sensorial com painel semi-treinado, onde 25 pessoas foram selecionadas e submetidas a um pré-treinamento sobre o produto queijo minas frescal do leite de ovelhas da raça Pantaneira e os principais pontos a serem avaliados como aparência geral, cor, sabor, aroma, consistência e apreciação global usando-se uma régua onde os extremos representavam as intensidades do aspecto avaliado, quanto mais à esquerda menor, quanto mais a direita maior. Em menor intensidade (Aparência global e apreciação global= não gostei; cor= amarela; aroma= forte; sabor= intenso; consistência= firme) e em escala maior (aparência global e apreciação global= gostei muito; cor= branco; aroma= leve; sabor= suave; consistência= macia) e o teste de ordenação das amostras foi da preferência do avaliador.

As amostras foram servidas em cabines individuais, em cortes de aproximadamente 2 cm, dentro de copos plásticos descartáveis codificados com números aleatórios de três dígitos. O provador teve a sua disposição duas bolachas de água e sal, e um copo de água que foi utilizado para efetuar a limpeza das papilas gustativas, para marcação das amostras.

Para o cálculo do Índice de Aceitabilidade (I.A) de cada preparação, foi utilizada a seguinte expressão (TEIXEIRA et al., 1987): $IA (\%) = A \times 100/B (1)$.

Em que: A = nota média obtida para o produto; B = nota máxima dada ao produto

4.5 Avaliação estatística

As análises estatísticas foram verificadas com o programa estatístico MINITAB®. Para determinação da composição química, funcionalidade dos queijos e análise sensorial relacionados a cada tratamento, foi aplicado ANOVA e para comparação entre as variáveis, que foram: composição química dos queijos, colorimetria, análise de derretimento, rendimento dos leites e pH, foi aplicado o teste de Tukey. Diferença estatística foi considerada ao nível de significância de 5%.

Foi utilizada análise de componentes principais, realizada no STATISTICA 8.2 (Cary, CN, USA, 2002), para agrupamento das variáveis referentes a análise sensorial.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análises Instrumentais e químicas dos queijos

Os tratamentos apresentaram valores de pH acima do desejado, não tendo diferença ($P > 0,05$) entre o pH do soro, pH da massa e o pH da massa medido após 48h da fabricação. Silva (2005) afirmou que a faixa de pH ideal para queijos Minas Frescal está entre 5,0 a 5,3. É interessante ressaltar que os queijos com maiores valores de pH possuem menor vida de prateleira, visto que o pH mais próximo da neutralidade favorece a multiplicação de microrganismos SOUZA et al (2017). O pH da massa cai para próximo de 5,0 em um espaço de tempo entre 5 e 20 horas, dependendo da variedade do queijo a ser fabricado. A acidificação é proporcionada pela fermentação da lactose para ácido lático pelas bactérias lácticas adicionadas ao leite ou pela acidificação direta com adição de ácido lático em alguns casos. Tradicionalmente, os queijeiros confiavam na microbiota endógena presente no leite cru para a fermentação da lactose, processo que ainda é utilizado na fabricação do queijo Minas Artesanal. No entanto, essa microbiota pode variar muito, modificando o grau de acidificação e, conseqüentemente, a qualidade do queijo (FOX e MCSWEENEY, 1998; WALSTRA et. al., 1999).

Para a variável luminosidade tanto da casca quanto do centro não teve diferença ($P > 0,05$), ficando em uma escala entre 75 a 87,82, segundo o Regulamento Técnico de Identidade

e Qualidade dos Produtos Lácteos (RTIQPL). A variável luminosidade (L^*), está diretamente relacionada a reflexibilidade da luz no queijo, medida em uma escala que varia entre 0 e 100, que quanto mais próximo de 100, maior sua luminosidade e conseqüentemente a reflexão da luz. A luminosidade está relacionada a umidade, devido a capacidade da água refletir a luz incidente (Figueiredo et al, 2015).

A coordenada a^* (vermelho/verde) não teve diferença ($P > 0,05$) no centro e casca do queijo. A coordenada b^* (amarelo/azul) não teve diferença ($P > 0,05$) no centro e casca, mas a casca o tratamento GPS demonstrou ter uma tonalidade mais voltada ao amarelo.

A taxa de derretimento foi maior nos tratamentos Blend e o GSD, e o tratamento que apresentou menor derretimento foi o GPS, mas nenhum dos tratamentos foram significativos ($P > 0,05$). O derretimento é a capacidade que as partículas de queijo têm de coalescerem formando uma massa uniforme. Alguns fatores podem interferir nesta capacidade de derretimento como o teor de gordura, sendo que quando maior a quantidade, maior será o derretimento no momento do aquecimento, o segundo fator é a proteólise da massa, que quanto mais umidade presente, mais acelerada será o processo de proteólise, portanto terá maior derretimento, e o terceiro fator é o pH, que quanto mais alcalino, menor é o derretimento devido a maior estruturação da malha proteica Machado, et al (2011). De acordo com Garcia e Penna (2010) este fator pode ser explicado como a capacidade de derretimento do queijo está relacionada com a matriz proteica durante o aquecimento, queijos com alto teor de gordura possuem pequenos glóbulos de lipídeos espalhados separadamente em uma densa rede de caseína, sendo suficiente para que haja o rompimento da matriz proteica ao aquecer.

Os queijos Controle, GPS, GPP e GSD apresentaram teor de umidade entre 55,67 a 58,84 que são considerados queijos de muita alta umidade pois apresentam umidade não inferior a 55%. Já o queijo Blend é considerado de alta umidade pois apresentou umidade entre 46,0 e 54,9%, segundo o RTIQPL.

De acordo com a gordura no extrato seco os queijos Controle, GPS, GPP e GSD são classificados como semi-gordo pois contem entre 25,0 e 44,9% de gordura, o tratamento que se diferenciou quanto a classificação pelo RTIQPL foi o Blend sendo classificado como gordo por conter 45,40% de gordura.

O teor de proteína não diferiu ($P < 0,05$), com valores médios de 20,23%. Fox et al., (2000) afirmou que a concentração de proteína varia em até aproximadamente 40%, dependendo da variedade do queijo, considerando a caseína como proteína predominante.

Tabela 2 - Características físico-químicas de queijos frescal em função da suplementação lipídica na dieta das ovelhas Pantaneiras.

Variáveis ¹	Tratamentos ²					EPM	P- Value
	Controle	GPS	GPP	Blend	GSD		
Umidade [%]	55,67	58,84	57,52	54,60	56,13	4,49	0,61
EST [%]	44,33	41,16	42,47	45,40	43,87	4,49	0,61
Gordura [%]	21,55	21,80	21,15	24,30	23,81	4,51	0,75
Proteína [%]	21,18	17,49	21,25	20,90	20,35	2,90	0,24
MM [%]	5,23	4,23	4,32	5,70	6,23	1,10	0,08
pH 0h	6,15	6,08	5,80	6,00	5,64	0,36	0,22
pH 24h	6,09	6,41	6,28	6,11	6,11	0,43	0,73
pH do soro	6,40	6,43	6,28	6,14	6,13	0,29	0,40
CD	6,63	5,10	7,08	13,71	12,86	8,52	0,42
RQ [%]	33,63	33,46	30,75	26,55	21,79	9,49	0,39
Coloração da casca do queijo							
L*	86,18	75,0	86,33	86,14	83,27	11,24	0,47
a*	-3,22	3,76	-3,15	-3,75	-3,58	7,48	0,47
b*	14,05	19,05	14,80	15,96	15,52	4,93	0,56
C*	19,48	19,51	22,72	22,71	22,43	3,32	0,30
HUE	102,91	102,91	101,99	103,24	103,73	1,52	0,54
Coloração do centro do queijo							
L*	88,37	88,01	87,82	87,55	87,02	1,92	0,86
a*	-3,05	-3,30	-2,93	-3,50	-3,48	0,67	0,59
b*	12,08	13,01	12,31	13,71	13,79	3,26	0,89
C*	12,46	13,43	12,65	14,15	14,23	3,32	0,88
HUE	104,14	104,48	103,41	104,44	104,61	1,21	0,56

¹EST: Extrato seco total; MM: Matéria mineral; CD: Capacidade de derretimento; RQ: Rendimento de queijo; Aw: Atividade de água; pH QMF: pH queijo minas frescal; L*: Luminosidade; a*: Representação visual (+)vermelho/(-)verde; b*: Representação visual (+)amarelo/(-)azul; C*: Índice de saturação; HUE: Ângulo de tonalidade.

²GPS: Gordura protegida de soja; GPP: Gordura protegida de palma; Blend: Combinação da gordura protegida de soja e gordura protegida de palma; GSD: Grão de soja desativada.

5.2 Análise sensorial dos queijos

Os valores médios das variáveis sensoriais dos queijos “tipo minas frescal” do leite de ovelha com diferentes fontes lipídicas, estão apresentadas na tabela 3. Houve diferença ($P < 0,05$) para os parâmetros aparência geral, cor, sabor e apreciação global avaliados na sensorial. A aparência geral e a coloração do tratamento GSD foi menor quando comparada aos outros tratamentos. O aroma do tratamento controle foi o maior diferindo ($P < 0,5$) do GSD. O sabor dos tratamentos controle e Blend foram maiores, diferindo ($P < 0,5$) do GPP. Quanto a consistência os tratamentos GPP e Blend foram maiores, diferindo ($P < 0,5$), do controle. A apreciação global do GSD foi menor.

Tabela 3 - Análise sensorial de queijos produzidos com leite de ovelhas Pantaneiras suplementadas com dietas experimentais contendo diferentes fontes lipídicas.

	Tratamentos ¹					EPM	P-Value
	Controle	GPS	GPP	Blend	GSD		
Aparência geral	9,37 ^a	8,89 ^a	8,89 ^a	9,13 ^a	7,25 ^b	1,00	< 0,01
Cor	8,67 ^a	8,52 ^a	8,40 ^a	8,97 ^a	6,96 ^b	0,97	< 0,01
Aroma	8,77 ^a	8,62 ^{ab}	7,45 ^{ab}	8,52 ^{ab}	7,28 ^b	1,49	0,01
Sabor	8,98 ^a	8,44 ^{ab}	7,39 ^b	8,75 ^a	7,96 ^{ab}	1,15	< 0,01
Consistência	6,90 ^b	8,02 ^{ab}	8,84 ^a	8,33 ^a	8,00 ^{ab}	1,22	< 0,01
Apreciação global	8,57 ^a	8,50 ^a	7,28 ^a	7,91 ^a	5,63 ^b	1,65	< 0,01

¹GPS: Gordura protegida de soja; GPP: Gordura protegida de palma; Blend: Combinação da gordura protegida de soja e gordura protegida de palma; GSD: Grão de soja desativada.

O índice de aceitabilidade para os queijos analisados encontra-se na Tabela 3. Ao desenvolver um novo produto, um dos pontos fundamentais é avaliar sua aceitabilidade, a fim de prever seu comportamento frente ao mercado consumidor, MOSCATTO et al (2004). Segundo Teixeira et al. (1987) e Dutcosky (2007), para que o produto seja considerado como aceito, em termos de suas propriedades sensoriais, é necessário que este obtenha um Índice de Aceitabilidade (IA) de, no mínimo, 70%. Com base no cálculo de IA, pode-se verificar que o tratamento Blend teve maior taxa de aceitabilidade em todos os atributos avaliados. O tratamento GSD apresentou menor índice de aceitabilidade entre as variáveis. E os tratamentos Controle e GPS tiveram um IA aceitável entre os atributos, exceto na consistência. Segundo DE JONG (1976), a consistência pode ser afetada devido a perda de umidade durante o

processamento e maturação. Pombo e Lima (1989) afirmam que a consistência do queijo é devido a maior proteólise que é o nome dado ao processo de degradação das proteínas.

De acordo com CUNHA et al. (2009), as características sensoriais como cor, sabor e textura são os fatores principais que determinam o consumo, aquisição, aceitação e preferência nas diferentes faixas etárias, além de que contribui para o fator da qualidade do produto.

Tabela 4 – Índice de aceitabilidade para dos queijos produzidos com leite de ovelhas Pantaneiras suplementadas com dietas experimentais contendo diferentes fontes lipídicas.

	Índice de aceitabilidade %				
	Controle	GPS	GPP	Blend	GSD
Aparência geral	84,72	77,24	77,04	82,72	48,72
Cor	72,00	76,04	74,68	84,80	63,80
Aroma	74,64	79,92	62,42	70,96	56,68
Sabor	83,70	76,04	55,84	78,44	71,77
Consistência	54,86	68,75	89,60	75,96	68,75
Apreciação global	77,20	82,46	65,52	77,56	78,80

¹GPS: Gordura protegida de soja; GPP: Gordura protegida de palma; Blend: Combinação da gordura protegida de soja e gordura protegida de palma; GSD: Grão de soja desativada.

Na Figura 1 apresenta as variáveis que possuem maior correlação, onde estão divididos em dois grupos. No grupo 1 as variáveis que possuem maior correlação são: Sabor, apreciação global aroma e aparência geral. No grupo 2 as variáveis que apresentaram maior correlação são: Cor e consistência. A consistência e a cor apresentaram correlação negativa com o sabor. O aroma e apreciação global tiveram maior correlação quando comparadas com as outras variáveis.

Com relação a distribuição dos tratamentos, não apresentou grupos definidos para uma melhor visualização.

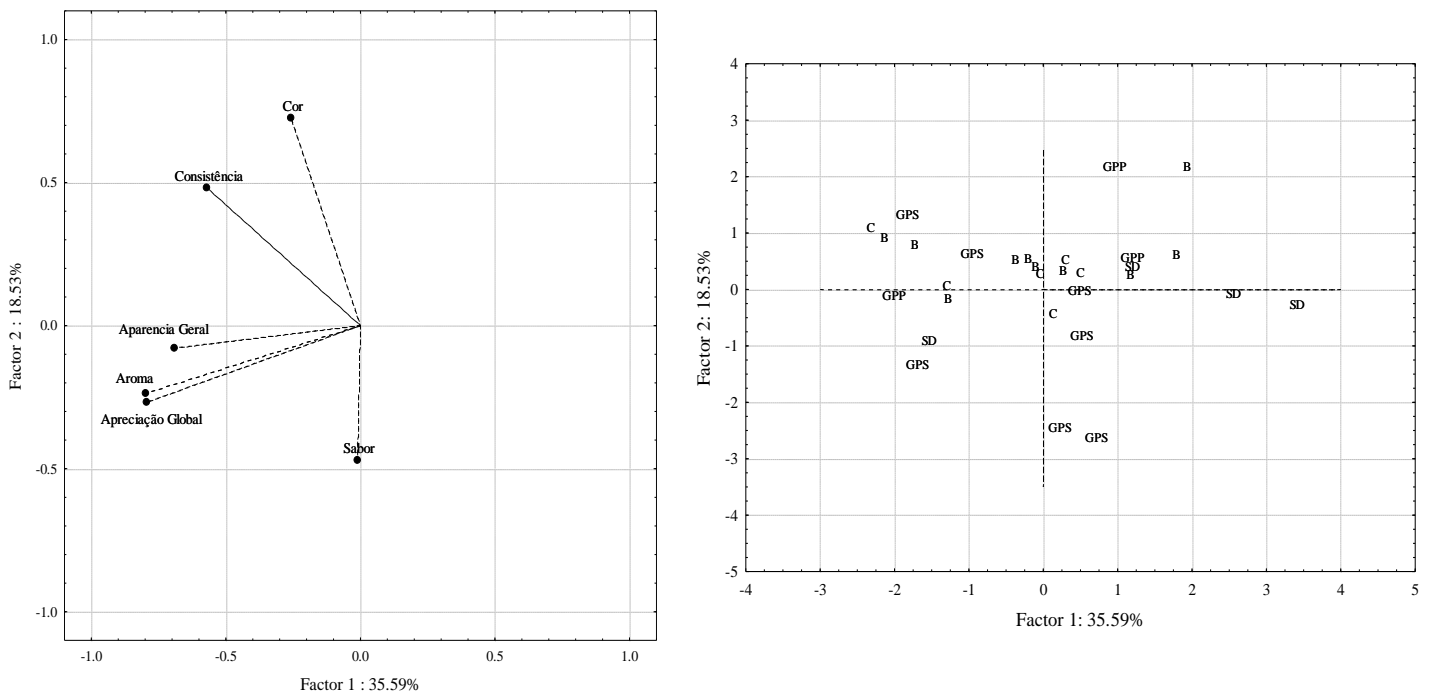


FIGURA 2 – Agrupamento das variáveis da sensorial de queijos produzidos com leite de ovelhas Pantaneiras

6. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitem concluir que a utilização de fontes lipídicas apresentou diferença para as análises instrumentais e químicas entre os tratamentos. Os resultados da análise sensorial apresentaram diferença entre os tratamentos. O IA no tratamento Blend apresentou níveis satisfatórios entre as variáveis. O grão de soja desativado apresentou aceitabilidade inferior a 70% nos atributos de aparência geral, cor, aroma e consistência.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC. 1990. **Official methods of analysis**. 15th ed. Arlington (Virginia, USA): Association of Official Analytical Chemists.

AOAC. 1995. **Official methods of analysis**. 16th ed. Washington (DC, USA): Association of Official Analytical.

ARAÚJO, M. C. G.; SANTOS, R. A.; SILVA, C. P. A.; CIRILO, R. L.; MARQUES, R. C. P. **Análise sensorial e teste de aceitação do queijo de coalho produzido com leite cru e pasteurizado na cidade de currais novos**. *Holos*, Vol. 4, 2011.

Bianchi AE, Macedo VP, França RT, Lopes STA, Lopes LS, Stefani LM, Volpato A, Lima HL, Paiano D, Machado G, Silva AS. **Effect of adding palm oil to the diet of dairy sheep on milk production and composition, function of liver and kidney, and the concentration of cholesterol, triglycerides and progesterone in blood serum**. *Small Rumin Res* 2014; 117:78-83.

BILLMEYER, FRED W., and SALTZMAN, MAX. *Principles of color technology*. 1981.

BOCQUIER F.; CAJA, G. (2001). **Production et composition du lait de brebis: effets de l'alimentation**. *INRA Prod. Anim.* 14:129-140.

BRITO, M. A et al. *Composição do sangue e do leite em ovinos leiteiros do sul do Brasil: Variações na gestação e na lactação*. *Ciência Rural*, v. 36, n.3, p. 942 – 948, 2006.

CAJA, G.; BOCQUIER, F. (2000). **Effects of nutrition on the composition of sheep's milk**. *Cah. Options Méditerr.* 52:59-74.

CHILLIARD, Y.; BOCQUIER, F. (1993). **Effects of fat supplementation on milk yield and composition in dairy goats and ewes**. Pages 61-78 in Proc. 5th Int. Symp. "La qualita nelle produzini dei piccoli ruminanti". Camera di Commercio Industria Artigiano Agricoltura di Varese, Varese.

CORREA, G, F.; ROHENKHL, J, E.; OSORIO, M, T, M. 2014. **Produção de ovinos no Brasil**. São Paulo: Roca. Capítulo 31, Produção e qualidade do leite ovino; p. 483-499.

CUNHA, C.; CASTRO, C.; PIRES, C.; PIRES, I.; HALBOTH, N.; MIRANDA, L. **Influência da textura e do sabor na aceitação de cremes de aveia por indivíduos de diferentes faixas etárias**. *Alim. Nutr.*, 20(4): 573-580, 2009.

- EMEDIATO, R, M, S. **Efeito da gordura protegida sobre os parâmetros produtivos da ovelha Berg amacia e na elaboração dos queijos**. Tese (Mestrado em Zootecnia). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista. São Paulo, p. 90. 2007.
- FIGUEIREDO, S. P.; BOARI, C.A.; COSTA SOBRINHO P. S. D; CHAVES, A. C. S. D.; SILVA, R. B. D.; SILVA, B.F.H. Características do leite cru e do queijo Minas artesanal do Serro em diferentes meses. **Archives of Veterinary Science**, v. 20, n. 1, p. 68–82, 2015.
- FOX, P. F.; GUINEE, T. P.; COGAN, T. M.; McSWEENEY, P. L. H. **Fundamentals of cheese science**. Aspen Publishers, Inc. Gaithersburg, Maryland. 1999. 544 p.
- FOX, P.F.; GUINEE, T.P.; COGAN, T.M. et al. **Fundamentals of cheese science. Gaithersburg: AN Aspen Publication**, 2000. 587p
- FUQUAY, J.; FOX, P.; MCSWEENEY, P. (2011). **Encyclopedia of Dairy Sciences**. United Kingdom: Elsevier Academic Press
- FURTADO, M.M. **A Arte e a Ciência do Queijo**. (2a ed.). São Paulo: Editora Globo, 1991, 297p.
- GARCIA, G, A, C.; PENNA, A, L, B. **Queijo Prato com teor reduzido de gordura adicionado de enzima proteolítica características físicas e sensoriais**. (2010). Rev Inst Adolfo Lutz. 69(3):346-57.
- Hervás G, Luna P, Mantecón ÁR, Castañares N, Fuente MA, Juárez M, Frutos P. **Effect of diet supplementation with sunflower oil on milk production, fatty acid profile and ruminal fermentation in lactating dairy ewes**. J Dairy Res 2008; 75:399-05.
- LANA, R, P.; CAMARDELLI, M, M, L.; QUEIROZ, A, C.; RODRIGUEZ, M, T.; EIFERT, E, C.; MIRANDA, E, N.; ALMEIDA, I, C, C. **Óleo de soja própolis na alimentação de cabras leiteiras**. (2005). R. Bras. Zootec., v.34, n.2, p.650-658.
- LIMA, C, B.; COSTA, F, G, P.; LUDKE, J, V.; LIMA JUNIOR, D, M.; MARIZ, T, M, A.; PEREIRA, A, A.; SILVA, G, M.; ALMEIDA, A, C, A. (2014). **Fatores antinutricionais e processamentos do grão de soja para alimentação animal**. UFCG – Universidade Federal de Campina Grande. v. 10, n. 4, p. 24-33.
- MACHADO, G, M.; COSTA, R, G, B.; COSTA JUNIOR, L, C, G.; SOBRAL, D.; TAVEIRA, L, B.; SOUZA, B, M. **Aspectos físico-químicos de queijo de coalho fabricado com o uso de ácido láctico**. (2011). Alim. Nutr., Araraquara v. 22, n. 3, p. 421-428.

MAGALHAES, J, M.; HUNGARO, H, M.; FERRAZ, F, O.; BARBOSA, L, A.; VILELA, M, A, P.; FURTADO, M, A, M. (2004). **Avaliação microbiológica do queijo tipo minas frescal comercializado em juiz de fora e região no ano de 2004**. Professores do Departamento de Alimentos e Toxicologia FFB/UFJF.

MARTINS, S, C, S, G.; ROCHA JUNIOR, V, R.; CALDEIRA, L A.; REIS, S, T.; BARROS, I, C.; OLIVEIRA, J, A.; SANTOS, J, F.; SILVA, G, W, V. **Rendimento, composição e análise sensorial do queijo minas frescal fabricado com leite de vacas mestiças alimentada com diferentes volumosos**. 2012. R. Bras. Zootec., v.41, n.4, p.993-1003.

MONTEIRO, V, F.; LEAL, N, S.; MARQUES, R, O.; FERNANDES, S.; SIQUEIRA, E, R. **Caracterização e avaliação sensorial de queijo minas frescal de leite de ovelhas suplementadas com óleo de linhaça**. (2013).

MOSCATTO, J. A.; PRUDÊNCIO-FERREIRA, S. H.; HAULY, M. C. O. Farinha de yacon e inulina como ingredientes na formulação de bolo de chocolate. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 24, n. 4, p. 634-640, 2004

Otaru SM, Adamu AM, Ehoche OW, Makun HJ. **Effects of varying the level of palm oil on feed intake, milk yield and composition and postpartum weight changes of Red Sokoto goats**. *Small Rumin Res* 2011; 96:25-35

PERRY, K. S. P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Qu mica Nova**, v. 27, n. 2, p293-300, 2004.

RODRIGUES, J, R, P.; SILVA, M, C.; SOUZA, A, P, D.; SANTOS, J, K, L.; CHINELATE, G, C, B. **Sensory evaluation and purchase intention of minced fresh cheese with guava**. (2018). III Congresso internacional das ciências agrárias.

Rotunno T, Sevi A, Di Caterina R, Muscio A. **Effects of graded levels of dietary rumen-protected fat on milk characteristics of Comisana ewes**. *Small Rumin. Res* 1998; 30:137-45.

SILVA, F. T. Queijo Minas Frescal. Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2005. 50p

SILVA, P, H, F.; PEREIRA, D, B, C.; OLIVEIRA, L, L.; COSTA JUNIOR, L, C, G. **Físico-química do leite e derivados: métodos analíticos**. (1997). Juiz de fora: Gráfica. P. 190.

SILVA, P.H.F.; PEREIRA, D.B.C; OLIVEIRA, L.L.; COSTA JÚNIOR, L.C.G. **Físico-química do leite e derivados: métodos analíticos.** In: Juiz de Fora: Oficina de impressão gráfica e editora ltda,1997. Capítulo 5, Queijo; p. 97-98.

SOUZA, I. A.; GIOVANNETTI, A. C. S.; SANTOS, L, G, F.; GANDRA, S, O, S.; MARTINS, M, L.; RAMOS, A, L, S. (2017). **Qualidade microbiológica de queijo minas frescal comercializado na zona da mata mineira: Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes.** Juiz de Fora, v. 72, n. 3, p. 152-162.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.; BARBETA, P. A. **Análise sensorial dos alimentos.** Florianópolis: UFSC, 1987.182 p.