



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
CURSO DE AGRONOMIA

**PRODUÇÃO E CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO QUEIJO MINAS
FRESAL, DE VACAS MANTIDAS A PASTO E RECEBENDO SUPLEMENTAÇÃO
COM DIFERENTES NÍVEIS DE AMIDO NA DIETA**

ALINE CARVALHO DE LIMA

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

BRASÍLIA - DF

2022

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
CURSO DE AGRONOMIA**

**PRODUÇÃO E CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO QUEIJO MINAS
FRESVAL, DE VACAS MANTIDAS A PASTO E RECEBENDO SUPLEMENTAÇÃO
COM DIFERENTES NÍVEIS DE AMIDO NA DIETA**

ALINE CARVALHO DE LIMA

Orientador: Prof. Dr. SÉRGIO LUCIO SALOMON CABRAL FILHO

Monografia apresentada à Faculdade de
Agronomia e Medicina Veterinária da
Universidade de Brasília, como parte das
exigências do curso de Graduação em
Agronomia, para a obtenção do título de
Engenheira Agrônoma.

**PRODUÇÃO E CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO QUEIJO MINAS
FRESAL, DE VACAS MANTIDAS A PASTO E RECEBENDO SUPLEMENTAÇÃO
COM DIFERENTES NÍVEIS DE AMIDO NA DIETA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte das exigências do curso de Graduação em Agronomia, para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado em 5 de maio de 2022.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Sérgio Lucio Salomon Cabral Filho - Faculdade de
Agronomia e Medicina Veterinária – Universidade de Brasília
Orientador

Dr^a. Angela Aparecida da Fonseca - Universidade Federal de
Goiás
Coorientadora

Prof. Dr. Jose Mauro Da Silva Diogo - Faculdade de Agronomia
e Medicina Veterinária – Universidade de Brasília
Membro

FICHA CATALOGRÁFICA

LIMA, Aline Carvalho.

“PRODUÇÃO E CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO QUEIJO MINAS FRESCAL, DE VACAS MANTIDAS A PASTO E RECEBENDO SUPLEMENTAÇÃO COM DIFERENTES NÍVEIS DE AMIDO NA DIETA” / Aline Carvalho de Lima; Orientação de Sérgio Lucio Salomon Cabral Filho Brasília 2022 39 p.

Monografia de Graduação em Agronomia – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2022.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

LIMA, A. C Produção e características físico-químicas do queijo minas frescal, de vacas mantidas a pasto e recebendo suplementação com diferentes níveis de amido na dieta. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, - FAV, 2022, 39 p. Trabalho de Conclusão de Curso.

Cessão de direitos

Nome do Autor (a): Aline Carvalho de Lima

Ano: 2022

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

ALINE CARVALHO DE LIMA

CPF: 063.524.041-62

Qnn 1 conjunto B casa 40 – Ceilândia Norte

CEP 72225012 – Brasília

Telefone: (61) 99828-8794

EMAIL: aline_carvalho.lima@hotmail.com

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, por ter me concedido fé, animo, paciência, e perseverança para assim alcançar com êxito a conclusão desse projeto, e da minha caminhada neste curso.

Agradeço a meu pai Wilton Régio, que mesmo não estando de corpo presente, sempre esteve comigo em minhas orações, minha mãe Silvany Ferreira que nunca descreditou do meu potencial e me deu forças para continuar minha caminhada, a meu padrasto Elton Vieira, que em conjunto com minha mãe, acreditou que iria concluir essa etapa e esteve presente, e não menos importante, a meu irmão Manoel Régio que esteve presente em todos os momentos que precisei, que me apoiou e incentivou a continuar batalhando pelos meus propósitos.

A minha tia Elis Regina que durante todo esse período de graduação, levantava todos os dias cedo para me levar a parada de ônibus para que assim pudesse chegar a Universidade no devido horário, e a minha avó Maria Helena que em suas orações e cuidados sempre me manteve motivada a ir em frente.

A minha amiga de graduação Evelyn Rabelo que me auxiliou nessa reta final com a escrita desse trabalho, por ter acreditado no meu potencial e ajudado a manter o foco para a conclusão e aprovação do mesmo.

Ao meu orientador Sérgio Lucio que me orientou de forma clara e precisa quando necessário.

A minha coorientadora Dr.^a Angela Fonseca por ter cedido parte da sua tese, por todo apoio e ensinamento durante a execução desse experimento.

Não poderia deixar de agradecer aos funcionários da Fazenda Água Limpa (FAL), aos funcionários do curral que foram primordiais para esse experimento acontecer; professor Diogo, ao responsável pelo setor Romilson, por ter concedido as vacas e o espaço, ao pessoal do CMO (centro de manejo de ovinos) que ajudaram com seus conhecimentos e momentos de descontração, que todas as vezes foram

competentes e excelentes profissionais e sempre fizeram o possível para atender as nossas necessidades juntamente, formando uma grande equipe de cooperação.

RESUMO

As características físico-químicas do leite podem variar em função da nutrição, manejo e raça, influenciando conseqüentemente no rendimento e composição química do queijo. Nesse sentido avaliou-se o peso, rendimento e características físico-químicas do queijo minas frescal de vacas meio sangue a pasto e suplementadas com ração contendo diferentes níveis de amido (130, 160, 190 e 220 g/kg na MS da dieta). O experimento, com duração de 84 dias, foi conduzido na Fazenda Água Limpa, da Universidade de Brasília no Distrito Federal. Foram utilizadas 8 vacas meio sangue (½ Holandês x ½ Gir), com peso médio de 578 kg, distribuídas em dois quadrados latinos 4 x 4. Cada período experimental teve duração de 21 dias, sendo os primeiros 15 dias para adaptação dos animais e os 6 últimos dias para coleta dos dados. Os animais foram mantidos em sistema de pastejo rotacionado de *Cynodon* cv. Tifton 85. A suplementação alimentar foi fornecida no período da manhã e da tarde antes da ordenha. Os dados foram analisados pelo procedimento MIXED do SAS. Todas as variáveis foram comparadas pelo teste de Tukey com 5% de significância. O peso do queijo (827,49 g), bem como seu rendimento (4,95 L/kg) e as características físico-químicas, não foram afetados (p-valor $\geq 0,12$) pelos diferentes níveis de amido na dieta. Observou-se média de 34,12%; 20,92%; 34,36%; 6,26%; para sólidos totais, proteína, gordura, e pH, respectivamente. Os diferentes níveis de amido não influenciaram a produção, o rendimento e as características físico-químicas do queijo minas frescal oriundos de vacas Girolando, meio sangue, a pasto e produzindo em média 16 kg de leite por dia.

Palavras chaves: casca de soja, grão de milho, leite, pasto, rendimento do queijo.

SUMMARY

The physical and chemical characteristics of milk may vary depending on nutrition, management and race, consequently influencing the yield and chemical composition of cheese. In this sense, the weight, yield and physicalchemical characteristics of minas frescal cheese of cows half blood on pasture and supplemented with diet containing different levels of starch (130, 160, 190 and 220 g/kg in dM) were evaluated. The experiment, lasting 84 days, was conducted at Fazenda Água Limpa, University of Brasília in the Federal District. Eight half-blood cows (1/2 Dutch × 1/2 Gir), with an average weight of 578 kg, distributed in two Latin squares 4 × 4 were used. Each experimental period lasted 21 days, the first 15 days for adaptation of the animals and the last 6 days for data collection. The animals were kept in *cynodon cv rotational grazing* system. Tifton 85. Dietary supplementation was provided in the morning and afternoon before milking. The data were analyzed by the MIXED procedure of the SAS. All variables were compared by the Tukey test with 5% significance. The weight of the cheese (827.49 g), as well as its yield (4.95 L/kg) and the physical-chemical characteristics, were not affected (p-value ≥ 0.12) by the different starch levels in the diet. An average of was observed 34.12%; 20,92%; 34,36%; 6,26%; for total solids, protein, fat, and pH, respectively. The different starch levels did not influence the production, yield and physical-chemical characteristics of minas frescal cheese from Girolando cows, half blood, on pasture and producing on average 16 kg of milk per day.

Key words: soybean hulls, corn grain, milk, pasture, cheese yield.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1. Produção de leite de 1990 e 2018.....	16
Figura 2. Teste do Alizarol em amostras de leite.....	20
Figura 3. Testes realizado nas amostras de leite.....	21
Figura 4. Animais, forma de manejo e pasto.....	27
Figura 5. Etapas da produção do queijo tipo Minas frescal.....	30

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1. Estados e mais produtores de leite no Centro Oeste.....	18
Tabela 2. Efetivo de bovinos principais Unidades da Federação.....	18
Tabela 3. - Principais componentes do leite bovino.....	19
Tabela 4. Proporção dos ingredientes da dieta e composição químico-bromatológica do farelo de soja, milho grão e casca de soja.....	26
Tabela 5. Composição químico-bromatológica dos suplementos experimentais, do pasto e da dieta.....	28
Tabela 6. Valores médios da gordura, proteína bruta, lactose, extrato seco total, extrato seco desengordurado, nitrogênio ureico no leite e caseína do leite de vacas leiteiras meio sangue alimentadas com diferentes níveis de amido.....	28
Tabela 7. Peso do queijo, Rendimento, Sólidos totais, Umidade, Proteína, Gordura e potencial hidrogeniônico do queijo minas frescal produzido com leite de vacas meio sangue alimentadas com diferentes níveis de amido na dieta.....	32

SUMÁRIO

Resumo.....	7
Summary.....	8
Introdução.....	13
Objetivos.....	15
Revisão de Literatura.....	16
Panorama da bovinocultura leiteira no Brasil.....	16
Panorama da bovinocultura leiteira no Centro Oeste.....	17
Composição e características físico-químicas do leite bovino.....	18
Teste do Alizarol.....	19
Parâmetros avaliados em laboratórios das indústrias de laticínios.....	21
Acidez.....	21
Índice Crioscópico.....	22
Extrato Seco Total (EST) e Extrato Seco Desengordurado (ESD).....	22
Leite instável não ácido.....	23
Queijo Minas Frescal.....	23
Material e métodos.....	25

Localização.....	25
Animais, manejo e tratamento.....	25
Coleta de amostras, medições e análises.....	28
Produção e análise do queijo Minas frescal.....	29
Resultados e Discussão.....	31
Rendimento e composição química do queijo Minas Frescal.....	31
Conclusões.....	34
Referências Bibliográficas.....	35

INTRODUÇÃO

O queijo minas frescal encontra-se entre os queijos mais produzidos e consumidos no Brasil, ocupando a terceira posição, e seu processamento pode ser uma alternativa para aumentar a renda do produtor. Sua fabricação é simples, não necessitando de grandes investimentos em equipamentos e, quando fabricado com qualidade, agrega valor ao produto (Aquino et al., 2009).

Em função da composição química (proteínas, gorduras, lactose, sais minerais e algumas vitaminas) o leite e seus derivados são classificados como alimentos de alto valor nutricional. Entretanto, necessitam manter os altos padrões de qualidade, quer seja referente a composição química ou a padrões higiênicos (Matioli, 2000).

A alimentação das vacas em lactação pode influenciar no valor nutritivo do leite e conseqüentemente nos seus derivados como o queijo. Nesse contexto, tem se buscado por tecnologias que visam aumentar a produção de leite com qualidade. Vários são os fatores que podem influenciar na composição e qualidade do leite como: saúde, alimentação, manejo dos animais, qualificação da mão de obra, higiene dos equipamentos e utensílios utilizados durante a ordenha, bem como transporte adequado até a indústria (Pinna e Lizieire, 2000), o que torna desafiador aumentar a produtividade sem influenciar a composição do leite e seus derivados lácteos.

Ao mudar a composição do leite, ou seja, reduzir sua proporção de sólidos totais, seu rendimento como matéria-prima para fabricação dos derivados lácteos reduz significativamente. Entre os componentes do leite, o de maior importância para a industrialização, é a concentração de proteína (Brasil et al., 2015) e a relação caseína: proteína bruta (Roma Júnior et al., 2009) principais fatores que influenciam no rendimento do queijo.

A concentração de energia corresponde a uma fração significativa na dieta de vacas leiteiras e, desta forma, pode influenciar as características físico-químicas do leite e de seus derivados. A casca de soja tem sido utilizada na formulação de rações para vacas leiteiras, em função da sua alta concentração energética, baixo efeito de enchimento e fibra em detergente neutro altamente digerível. A casca de soja se apresenta como ingrediente promissor para o balanceamento de dietas que não exige alto teor de amido, em virtude do potencial produtivo dos animais. (BOERMAN JP et al., 2015)

Trabalhos demonstrando a influência de diferentes níveis de amido na dieta de vacas meio sangue sob pastejo, sobre a produção do queijo minas frescal são ausentes.

OBJETIVOS

Objetivou-se com esse trabalho avaliar a qualidade do leite na fabricação do queijo tipo minas frescal de vacas girolando ($\frac{1}{2}$ holandês x $\frac{1}{2}$ gir), recebendo dietas com níveis crescente de amido.

REVISÃO DE LITERATURA

Panorama da bovinocultura leiteira no Brasil

A pecuária leiteira entrou no Brasil em meados do ano de 1532 quando Martin Afonso de Souza desembarcou em solo brasileiro, trazendo consigo 32 cabeças de gado ibérico que foram os precursores para se dar início a bovinocultura de leite no Brasil. Entretanto, a primeira ordenha realizada na região de Recife- PE só foi registrada em 1641 (SIMOES, 2021). Quando esse gado chegou em terras brasileiras, era um gado rustico, utilizado para fins de transporte de carga e com os anos foram se adquirindo melhorias de acordo com cada objetivo (sendo para leite ou corte), de acordo com a região de produção.

Observa-se que mesmo havendo melhorias na produção de leite no Brasil ao decorrer dos anos (desde o início dos anos 60), proveniente de novas tecnologias empregada, ainda há falhas no sistema de produção que necessitam de manejo intensivo para aumentar a produtividade do rebanho. Na figura 1 podemos observar que houve um avanço nas regiões do Brasil desde 1990 quando era mais concentrado na região do centro-oeste, sudeste e sul comparando com a realidade de 2018, quando houve um grande avanço em maior proporção, praticada em quase todas as regiões, fato este decorrente das novas tecnologias empregada no sistema produtivo (WEBMASTER,2019).

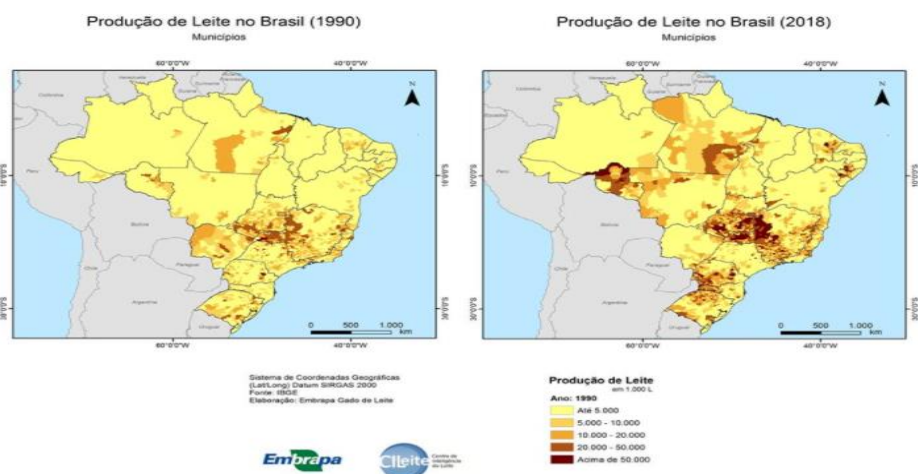


Figura 1 – Produção de leite para os anos de 1990 e 2018. (Fonte IBGE)

Como essa atividade não era algo nativo do Brasil, foi necessário que o governo intervisse por falta de tecnificação, exigindo que houvesse inspeção sanitária para os produtos oriundos de origem animal. E para o leite logo foram estabelecidas exigências próprias nas questões sanitárias, como a inserção de qualificações em tipo A, B e C, porém a evolução do leite em seus parâmetros de inspeção, mão de obra e das questões sanitárias ainda eram muito precárias nesse começo que foram melhorando gradativamente (JOSAHKIAN, 2018).

Panorama da bovinocultura leiteira no Centro Oeste

A atividade leiteira tem ganhado espaço no Brasil, sendo uma das mais importantes fontes de renda das propriedades rurais, o que contribui para economia do país na área de abastecimento interno e exportação. Essa atividade chega a empregar cerca de aproximadamente três milhões de colaboradores, entre eles funcionários e produtores, que juntos contribuem para a produção média de 34,84 bilhões de litros de leite dados do ano de 2019 (EMBRAPA 2021). Com o passar dos anos a produção de leite se espalhou entre os estados brasileiros, fazendo com que algumas regiões se destacassem, entre elas, a região Centro Oeste responsável por cerca de 35% da produção do rebanho bovino nacional (CARVALHO et al., 2019).

Ao analisarmos a tabela 1, observamos que o estado que mais se destaca na questão de produção na região Centro-Oeste é o estado de Goiás, sendo responsável por quase 10% da produção total de leite nas regiões do Brasil, seguido pelo Mato Grosso e Mato Grosso do sul respectivamente. Para se tornar uma região com alto índice de produção, existe vários pontos que contribuíram para atingir esse patamar como características regionais, genética do animal, manejo sanitário e nutricional na qual associados resultam na alta produção (CAVALCANTI, 2021).

Tabela 1 – Estados mais produtores de leite no Centro Oeste de 2019

ESTADOS	PRODUÇÃO (MIL LITROS)	PARTICIPAÇÃO (PROD. BRASIL)
GOIÁS	3.180.505	9,13%
MATO GROSSO	657.526	1,89%
MATO GROSSO DO SUL	282.755	0,81%

Fonte: IBGE, 2019

A Região Centro Oeste tem ganhado destaque na produção de leite nos últimos anos, em função da área disponível com aptidão leiteira, interesse das indústrias de laticínios e mão de obra qualificada, o que contribui para o aumento da produtividade (GARCIA, et al, 2017).

Do efetivo de vacas de leite e de corte, na Região Centro Oeste em primeiro lugar se encontra o estado de Mato Grosso, seguido de Goiás, terceiro lugar o estado de Mato Grosso do Sul, conforme podemos observar na Tabela 2. Graças a alta do preço do boi gordo, 2020 chegou com um alto rebanho bovino oriundo do ano de 2019, levando em consideração também a alta na exportação que teve um acréscimo de 74,5%. Juntos os estados de Mato grosso e Goiás conseguiram garantir a marca dos maiores rebanhos de bovinos chegando na produção nacional total de 25,8%. O aumento de 2,3% do efetivo de cabeças bovinas, fizeram com que Mato grosso ocupasse a primeira posição de maior efetivo bovino rematando 32,7 milhões de cabeças, e Goiás com a alta de 3,5% totalizando 23,6 milhões de cabeças garantindo sua segunda colocação nesse ranking (IBGE,2021).

Tabela 2 - Efetivo de bovinos principais Unidades da Federação

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	MILHÕES DE CABEÇAS
MATO GROSSO	32,7
GOIÁS	23,6
MATO GROSSO DO SUL	19

Fonte: IBGE, 2020

Composição e características físico-químicas do leite bovino

Conhecido como um dos principais produtos do setor rural, o leite bovino tem grande importância econômica e nutricional. Apresenta em sua composição várias

vitaminas, sais mineiros e proteínas que são benéficas para o organismo dos animais mamíferos, ajuda a prevenir doenças como a anemia e auxilia no fortalecimento dos ossos. A sua composição se divide em sólidos e água (Tabela 3). Cerca de 88% do volume do leite corresponde a água e 13% de elementos sólidos que são as gorduras, carboidratos, sais minerais e proteínas, juntamente com a presença de algumas enzimas. Vale ressaltar que essa composição não é um valor fixo, podendo variar de acordo com a genética do animal, alimentação, manejo e a condição que o animal se encontra (CARRIZO,2020).

Tabela 3- Principais componentes do leite bovino

COMPONENTE	PERCENTUAL NO LEITE
Água	86,0 a 88,0
Sólidos totais	12,0 a 14,0
Gordura	3,5 a 4,5
Proteínas	3,2 a 3,5
Lactose	4,6 a 5,2
Minerais	0,7 a 0,8

Fonte: NORO, Seminário de bioquímica do tecido animal- UFRGS (2001)

A composição do leite pode variar com alguns fraudes feitas por parte do produtor, mas em geral essa composição se encontra parecida com os dados da tabela acima. Há um conjunto de fatores que podem influenciar diretamente na qualidade do leite cru e em seus derivados como por exemplo manejo, refrigeração incorreta, instalações de péssimas qualidades dentre outras, que tem que ser evitadas ao máximo para assim atingir a qualidade do produto final (VALLIN et al., 2009).

O leite Bovino tem que ser de excelente qualidade para ser consumido, evitando que cause doenças ao ser ingerido. O que se pode fazer para se ter um controle desta qualidade, são avaliações que irão analisar suas características nutricionais e físico-químicas, como também a questão do sabor, ausência de patógenos e carga microbiana baixa (NASCIMENTO et al ,2020).

Teste do Alizarol

A produção de ácido láctico acontece a partir da degradação da lactose, resultando no aumento da acidez devido ao crescimento de microrganismos presentes

e essa acidez é indicadora do estado no qual o leite se encontra conservado. O teste do Alizarol deve ser realizado no local de recepção do leite, onde o responsável pela recepção deverá realizar o teste antes de inseri-lo no tanque de resfriamento, no caso de tanques comunitários. Pode ser realizado também antes da coleta a granel do leite que é transportado para as indústrias de laticínio, como é o caso dos tanques individuais (BRASIL, 2011).

Pelo teste do alizarol, pode-se identificar se o leite se encontra normal, ácido ou alcalino. Pela legislação se for comprovado por meio do teste, realizado na hora, que esse leite se encontra ácido ele é inviável para ser levado pelo transportador para a indústria. Pode acontecer de haver formação de grumos no leite quando realizado o teste do álcool, o que pode representar baixa estabilidade térmica.

Para a realização do teste (Figura 2) se usa uma solução chamada alizarina preparada em álcool 72%. Na realização do teste utiliza-se a mesma proporção da solução de alizarol e amostra do leite, em seguida observa-se a coloração e a formação de grumos de cada amostra. Coloração vermelha tijolo sem grumos ou com poucos grumos muito finos, considerado estável; coloração amarela ou marrom claro, ambos com grumos, classificado como instável; e coloração lilás a violeta, leite com reação alcalina sugerindo a presença de mastite ou de neutralizantes (BRASIL 2018a; BRASIL 2018b; TRONCO 1997).

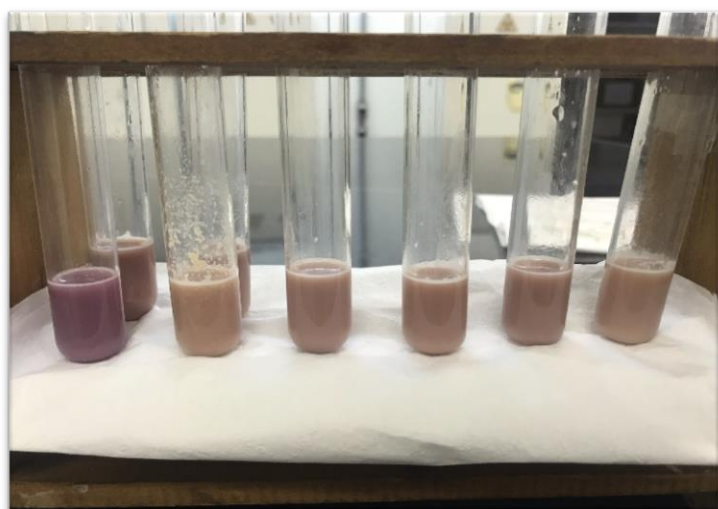


Figura 2. Teste do Alizarol em amostras de leite.

Fonte: Arquivo pessoal.

Parâmetros avaliados em laboratórios das indústrias de laticínios

É de extrema importância que o leite cru esteja de acordo com a legislação com os parâmetros físico químicos monitorados para saber se ele poderá ser processado pela indústria. Quando o transportador vai na propriedade buscar o leite, seja de tanques individuais ou coletivos, deve-se realizar a coleta das amostras para futuros testes, e devem ser coletadas por funcionários capacitados. As avaliações (figura 3) devem ser realizadas de acordo com a Instrução Normativa Nº 68 de acordo com os parâmetros físico químicos previstos na IN 62 (BRASIL, 2006).

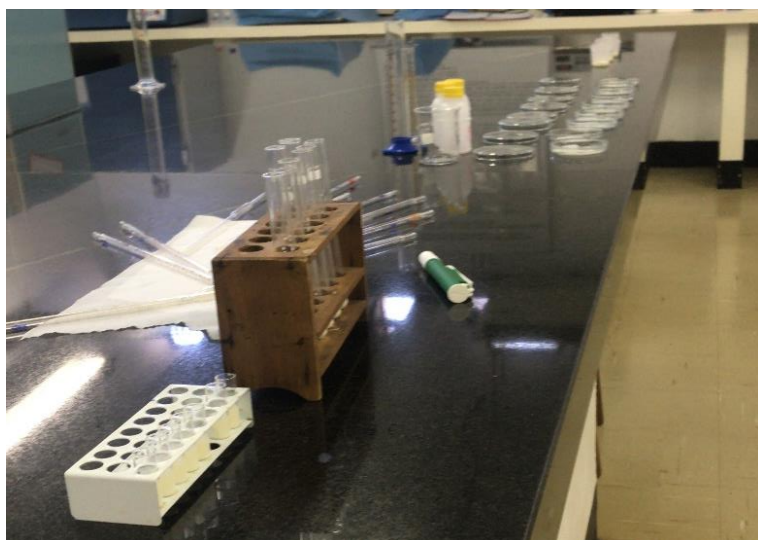


Figura 3: Testes realizado nas amostras de leite. Na sequência de cima para baixo: Teste do álcool, Teste do alizarol e Teste do índice crioscópico. Fonte: Arquivo pessoal.

Acidez

O leite de boa qualidade já é levemente ácido com pH entre 6,6 e 6,8 verificado pelos seus constituintes presentes em sua composição como fosfatos, caseína, albumina, gás carbônico dissolvido e citrato, que juntos possuem o efeito tamponante. O que poderá interferir na acidez do leite como citado, é a produção do ácido láctico pela ação de microrganismos que causam a degradação da lactose (TRONCO, 1997).

O teste do alizarol é realizado na propriedade rural para avaliar a acidez do leite, é um teste qualitativo onde é observado a formação de grumos (positivo ou negativo) e a coloração do leite. Caso o leite apresente resultado positivo ao teste de alizarol esse leite pode ser rejeitado pelas indústrias de laticínios. Porém, a amostra que

apresenta resultado positivo, pode ser: leite ácido ou leite instável não ácido (LINA) sendo esta amostra considerada não apta à industrialização (BRASIL 2018a; BRASIL 2018b).

A forma de expressar a acides do leite aqui no Brasil é em graus Dornic (°D), 1 °D corresponde a 0,01% de ácido láctico e para um leite cru normal é considerado aceitável quando se encontra na faixa entre 0,14% e 0,18%, ou seja, 14 a 18 °D (BRASIL, 2011).

Índice Crioscópico

Em geral, o índice crioscópico é realizado para definir a qual temperatura acontece o congelamento de determinada substância. É usada também no leite para se avaliar se há adulteração pela adição de água para aumentar seu rendimento. O valor do índice crioscópico do leite é inferior ao da água (0°C), quando não há adição de água em seu volume, o valor que aparecera no índice crioscópico é entre -0,512 °C e -0,531 °C, quando se tem a adição de água, o que acontece é esse valor se aproximar no valor da temperatura de congelamento da água. (ZENEON et al., 2008; BRASIL, 2006). Já se tem um equipamento responsável por realizar esse teste na forma digital, que realiza de forma precisa e rápida o teste em uma amostra de 2,5 ml de leite, havendo a cristalização da mesma induzida por um tipo de vibração mecânica (TRONCO, 1997).

Extrato Seco Total (EST) e Extrato Seco Desengordurado (ESD)

O extrato seco total também chamado de sólidos totais é o somatório de todos os componentes do leite com exceção da água. Já a diferença que há entre ele e o teor de gordura é chamado de extrato seco desengordurado. É de extrema importância para as indústrias esses parâmetros pois os mesmos são utilizados para prever o rendimento dos derivados lácteos como por exemplo o queijo. A média do extrato seco total é entre 12% e 13% enquanto a do extrato seco desengordurado é de no mínimo 8,4% (BRASIL, 2011).

Leite instável não ácido

Como mencionado, o teste do álcool (Alizarol) é um dos mais realizados em campo que é indicativo qualitativo da acidez do leite e sua estabilidade térmica. Entretanto esse teste pode apresentar em seu resultado um “falso-positivo”, conhecido de LINA (Leite instável não ácido), e ao ser exposto no teste Dornic, apresenta resultado negativo ao contrário que foi apresentado no teste do álcool. Portanto, somente o teste de alizarol não é suficiente para identificar a acidez no leite.

Quando a amostra testa positivo no teste do alizarol pode ser um caso de LINA ou de leite ácido, essa dúvida é retirada quando se realiza o teste de Dornic (°D), com a titulação de 0,1% de NaOH (Hidróxido de Sódio), e usado como indicação a solução alcoólica de fenolftaleína a 1%. Na leitura do resultado do teste, quando a amostra apresenta a acidez titulável entre 14 e 18 °D é considerado um caso de LINA, e acima de 18°D é uma amostra de leite ácido (MELLO; COSTA,2016).

Em comparação ao teste do álcool, a prova do alizarol pode apresentar variação por possuir a alizarina em sua composição, que pode variar conforme for o pH do leite. O pH considerado normal para o leite é em torno de 6,6 a 6,8 a mudança é bem pequena podendo deixar dúvidas, essa mudança é mais visível quando ele vai ao extremo (ZANELA,2018). Como citado, as indústrias de laticínios usam o teste do álcool para identificar a ocorrência do LINA nas propriedade entretanto é necessário a realização de outros testes como o teste de Dornic, para assim, constatar que se trata de um caso de LINA, e por buscar um leite de melhor qualidade e mais estável e isso acaba se tornando um fato de decisão, realizando somente o teste do álcool para a sua aceitação ou rejeição, conseqüentemente causando prejuízos tanto para o produtor como para a indústria. (SILVA et al., 2012).

Queijo Minas Frescal

Como um meio de consumir todos os nutrientes do leite de uma forma mais agradável e facilitada surgiu o queijo que nada mais é que uma forma de conservar o

leite, que para sua fabricação em média são gastos dez litros de leite para a produção de 1 quilo de queijo, e possuiu um alto índice de digestibilidade quando comparado a outros alimentos (MARTINS; MOURA, 2010). Ele está presente no dia a dia do hábito brasileiro por suas excelentes qualidades nutricionais sendo considerado patrimônio imaterial brasileiro em 2018 pelo IPHAN (Conselho Consultivo do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional). Segundo a conselheira do Iphan, Ângela Gutierrez:

“O queijo, este produto de origem milenar que os exploradores do ouro trouxeram para Minas, é hoje uma das maiores expressões da chamada mineiridade, seja como alimento ou como manifestação cultural, está presente no cotidiano e no imaginário de todos os mineiros. Esse saber, do modo de produção queijeira, passado de pai para filho, de geração a geração, este conhecimento garantiu ao longo dos séculos a sustentabilidade das famílias, assim como representa também ajuda imprescindível à economia familiar” (GUTIERREZ, 2008)

Uma opção de gerar renda para o produtor como uma alternativa que deu certo é o queijo do tipo Minas Frescal, ajudando a cobrir o custo da produção e até mesmo quando o preço pago pelo leite a indústria não proporcionar lucro. O que facilita para o produtor é a forma de obtenção em seu processo de fabricação, equipamentos simples e quando feito de forma correta, acrescenta um alto valor ao produto. (AQUINO et al., 2009).

O processo para a sua obtenção como mencionado é de uma forma relativamente simples, porém deve-se manter atento para a obtenção do leite de modo que seja mais higiênico possível evitando assim contaminação externas e internas, fazendo a adoção de boas práticas até o produto chegar no consumidor final (SERIDAN et al., 2009).

O queijo em si é obtido por um processo de coagulação enzimática que ocorre no leite com a adição do coalho ou outras enzimas quando necessárias, podendo ser complementada com algumas bactérias específicas lácticas (BRASIL, 1997). O seu armazenamento deve ser em ambiente refrigerado, e seu consumo deve ser de forma rápida por se um produto perecível, e não possuir um período de maturação. (LOGUERCIO; ALEIXO, 2001).

Um dos processos que o leite passa é a pasteurização, que é um processo onde a temperatura utilizada é de 75°C, fazendo com que não provoque tantas alterações

no leite conservado as suas propriedades como os lactobacilos presentes no leite cru antes de ser utilizado na fabricação do queijo, com esse processo ocorre a diminuição da população de microrganismos que estão presente no meio, porém não inviabiliza todos os agentes que são prejudiciais à saúde humana como as toxinas, enterotoxina estafilocócica, podendo causar uma intoxicação a quem consumir, podendo ser evitado nas boas práticas de fabricação (BPF) do produto (PICOLI et al., 2006).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram aprovados e revisados pela Comissão de Ética no uso de Animais da Universidade de Brasília (UNB), todos os procedimentos experimentais realizados, protocolo número 11/2019.

Localização

O experimento foi realizado no Centro de Capacitação em Bovinocultura de Leite (CCBL) situado na Fazenda Água Limpa (FAL), localizada em Brasília no núcleo rural Vargem Bonita – DF, no período de fevereiro a maio de 2019.

O clima da região se caracteriza como temperado tropical de savana, com as estações chuvosas e quente bem definidas ocorrendo na época de outubro a abril, sendo que a estações seca e fria ocorrem de maio a setembro. Durante o período do experimento, a temperatura média ficou em 21,14°C, tendo a variação de mínima de 16°C e a máxima de 28°C, com a umidade relativa do ar de 84% de média e a precipitação chuvosa de aproximadamente 3,402 mm.

Animais, manejo e tratamentos

Foram utilizadas no experimento 8 vacas da raça Girolando ($\frac{1}{2}$ holandês x $\frac{1}{2}$ Gir). Inicialmente as vacas se encontravam com 109 dias de lactação, com o peso corporal variando entre 493 e 663 kg e a produção diária de leite em média 16 kg.

Os animais foram distribuídos em quadrado latino duplo 4x4 (4 tratamentos x 4 períodos). O período experimental foi de 84 dias, com quatro períodos de 21 dias, sendo os primeiros 15 dias para adaptação às dietas e os seis últimos dias para coleta

dos dados. Os critérios para alocação dos animais em cada quadrado foi a produção atual de leite e a produção observada nas lactações anteriores. Como o período experimental foi de 21 dias, cada animal passou pelos 4 tratamentos, recendo a suplementação em diferentes níveis de amido.

As vacas do experimento foram mantidas juntamente com os demais animais do sistema de produção (45 animais no total) em uma área de 14,4 hectares (ha), dividida em 24 piquetes de 0,6 ha, estabelecidos com o capim *Cynodon* cv. Tifton 85, providos de bebedouros (figura 4.b). Os animais foram submetidos ao pastejo com lotação rotativa, com um dia de ocupação e 23 dias de descanso.

As ordenhas eram realizadas duas vezes ao dia com balde ao pé (figura 4.c) no horário de 6:00h da manhã a primeira e a segunda no horário de 16:00h. Antes do período da ordenha as vacas eram deslocadas para baias individuais onde havia o fornecimento da ração de acordo com cada tratamento específico (figura 4.d). Cada animal recebia 7kg de ração por dia, este era dividido em: 60% no período da manhã e 40% a tarde. A formulação da ração foi de acordo com o NRC (National Research Council, 2001). A ração era composta pelos seguintes ingredientes: casca de soja, milho moído, farelo de soja e núcleo (Tabela 4).

Tabela 4. Proporção dos ingredientes da dieta e composição químico-bromatológica do farelo de soja, milho grão e casca de soja

	Níveis de amido (g/kg MS)			
	130	160	190	220
Milho grão	450	554	673	792
Casca de soja	390	267	148	---
Farelo de soja	120	139	139	168
Núcleo ¹	40	40	40	40
Total	1000	1000	1000	1000
Composição bromatológica ²	químico-	Farelo soja	Milho grão	Casca de soja
Matéria seca		925,7	891,6	904,3
Matéria orgânica		992,1	995,0	983,0
Matéria Mineral		7,9	5,0	17,0
Proteína bruta		484,8	88,2	122,3
Carboidrato total		431,9	865,7	812,5
Amido		44,3	705,4	34,8

¹Cálcio 210 g; Fósforo 60 g; Sódio 70 g; Magnésio 14 g; Enxofre 40 g; Cobalto 20 mg; Cobre 640 mg; iodo 64 mg; Manganês 2400 mg; Selênio 29 mg; Zinco 2400 mg; Flúor (máx.) 922 mg; Monoensina sódica 1000 mg



(a)



(b)



(c)



(d)

Figura 4- Animais, forma de Manejo e Pasto (a) Local onde foi ofertado a suplementação da ração de acordo com cada tratamento. (b) Animais sob pastejo; capim *Cynodon* cv. Tifton 85. (c) Balde utilizado na ordenha de cada animal. (d) Animal consumindo ração.

A composição química relacionado aos suplementos experimentais, pasto e dieta se encontram na Tabela 5.

Tabela 5. Composição químico-bromatológica dos suplementos experimentais, do pasto e da dieta⁷?

	Suplementos ¹				Pasto período ¹			
	Níveis de amido (g/kg MS)							
	130	160	190	220	1	2	3	4
MS ²	888	888	887	887	269	231	228	207
MO ³	970	973	977	980	939	939	936	935
PB ⁴	147	148	147	153	156	132	149	195
FDN ⁵	322	265	208	138	716	695	716	653
CT ⁶	761	762	765	761	763	780	762	718
Amido	339	410	486	567	14	13	15	15

Nutrientes (g/kg MS)	Dieta ⁷			
	130	160	190	220
PB ⁴	153	154	153	156
FDN ⁵	481	457	435	406
Amido	148	178	207	240

¹Métodos analíticos da composição químico-bromatológica estão descritos na tese de doutorado de Fonseca et al. 2022; ²Matéria seca; ³Matéria orgânica; ⁴Proteína bruta; ⁵Fibra em detergente neutro, ⁶Carboidrato total. ⁷Calculado no NRC (2001).

Coleta de amostras, medições e análises

As amostras de leite foram coletadas no 20° e 21° dia de cada período, sendo a coleta proporcional a produção do animal nas duas ordenhas diárias. Foram coletadas amostra compostas por animal, tratamento e período e, armazenadas a 4°C com conservante Bronopol para prosseguir com as análises no Laboratório de Qualidade do Leite do Centro de Pesquisas de Alimentos da Universidade Federal de Goiás (UFG) localizado em Goiânia. Foram analisados os teores de gordura, proteína bruta, lactose, extrato seco total, extrato seco desengordurado, nitrogênio ureico do leite (NUL) e caseína através de analisador infravermelho. A média dos valores estão apresentados na Tabela 6 abaixo.

Tabela 6. Valores médios da gordura, proteína bruta, lactose, extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD), nitrogênio ureico no leite (NUL) e caseína do leite de vacas leiteiras Girolando meio sangue alimentadas com diferentes níveis de amido

Variáveis	Níveis de amido (g/kg)				EPM	<i>p</i> valor		
	130	160	190	220		L	Q	C
Gordura g/kg	41,7	41,6	42,8	40,7	0,19	0,9059	0,5838	0,5609
Proteína g/kg	35,3	35,6	35,6	35,9	0,04	0,1637	0,9603	0,5013
Lactose g/kg	46,4	46,7	46,6	45,9	0,13	0,4692	0,2899	0,8570
EST g/kg	132,9	133,4	134,5	132,1	0,28	0,9211	0,4242	0,6128
ESD g/kg	91,2	91,8	91,7	91,3	0,14	0,9513	0,3402	0,8546
Gordura kg/dia	0,65	0,64	0,68	0,66	0,04	0,6572	0,9180	0,5383
Proteína kg/dia	0,56	0,55	0,56	0,58	0,03	0,0944	0,2933	0,9433
Lactose kg/dia	0,73	0,72	0,74	0,74	0,04	0,7318	0,7725	0,7318
EST kg/dia	2,10	2,06	2,13	2,14	0,11	0,4367	0,7730	0,6039
ESD kg/dia	1,44	1,42	1,45	1,48	0,08	0,3367	0,4453	0,8500
NUL mg/dL	15,81	16,57	15,07	15,43	0,95	0,1822	0,7150	0,1248
Caseína %	2,78	2,80	2,81	2,84	0,04	0,0701	0,9535	0,7266

Produção e análises do queijo minas frescal

O leite para a fabricação do queijo minas frescal foi coletado em duas ordenhas diárias (2 L pela manhã e 2 L a tarde) totalizando 4 litros de leite por animal. O processo para a obtenção do queijo foi realizado de forma artesanal conforme Rossi et al. (2021). A pasteurização do leite foi realizada de forma lenta durante 30 minutos a 62-65°C (MAPA,2020). Posteriormente o mesmo foi resfriado a 35°C e adicionado 0,8g de cloreto de cálcio e coalho líquido (Ha La[®]), conforme recomendado pelo fabricante, ocasionando a coagulação do leite após 40 a 60 minutos decorridos desse processo (Figura 5).

A seguir foram feitos cortes de 2 cm em formato de cubos, com o auxílio de uma faca inox, no sentido horizontal e vertical, a massa foi conservada em repouso por cinco minutos e logo após houve a realização da drenagem do soro. A massa após passar pela drenagem recebeu 60g de sal branco refinado (para cada 4 litros de leite) seguindo para a forma de moldagem, e depois de uma hora, deu-se início ao processo de viragem do queijo com intervalo de 30 minutos entre elas, totalizando quatro viragens ao total. Ao fim desta etapa foi realizado a pesagem dos queijos em balança digital para o cálculo do rendimento.

O rendimento dos queijos foi calculado pela quantidade de leite utilizada em litros e pela massa do queijo obtido ao final do processo (Fritzen-Freire,2010), por meio da seguinte equação: $\text{Rendimento} = \frac{\text{Volume do leite utilizado na produção}}{\text{massa do queijo produzido}}$. Posteriormente foi coletado aproximadamente 70 gramas de amostra de cada queijo, para análises posteriores de: sólidos totais; cinzas; proteína; gordura; acidez titulável e pH.

As amostras devidamente identificadas em sacos plásticos foram armazenadas em freezer a -20°C. As amostras foram analisadas em duplicata de acordo com os métodos IAL para sólidos totais (método 202/IV), umidade (método 012/IV), cinzas (método 018/IV), proteína bruta (CP; $N \times 6,38$; método 036/IV), e gordura (método 466/IV). Para a avaliação do pH foi utilizado o potenciômetro digital marca Hanna instrumentes, modelo HI 9224 com eletrodo de penetração previamente calibrado. O pH foi medido diretamente na amostra do queijo moído em um mini processador de

alimentos. As análises foram realizadas no Laboratório de Análises de Alimentos, pertencente a Escola de Engenharia de Alimentos da UFG (Goiânia-GO, Brasil).



Figura 5 – Etapas da produção do queijo tipo Minas frescal. (a) Amostras de Leite, 4 L por animal. (b) Adição do coalho, cloreto de cálcio. (c) Corte em cubos após a adição do coalho e coagulação do leite. (d) Retirada do excesso de soro da massa e adição do sal. (e) Enformação do queijo de acordo com cada animal.(f) Finalizando a produção.

Os dados foram analisados pelo procedimento MIXED do SAS. No modelo foram representados efeito fixo de tratamento (Níveis), quadrado latino e período, efeito aleatório de animal dentro de quadrado latino. Foi utilizado o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ijkl} = \mu + T_i + Q_j + P_k + A_l(Q_j) + \varepsilon_{ijkl}$$

Onde: Y_{ijkl} = tratamento observado; μ = média geral; t_i é o efeito fixo do i ésimo nível de tratamento; Q_j é o efeito fixo do k -ésimo quadrado; P_k é o efeito fixo do m -ésimo período; $A_l(Q_j)$ é o efeito fixo do l -ésimo animal dentro do k -ésimo quadrado; ε_{ijkl} é o efeito aleatório do resíduo.

As médias são apresentadas como mínimos quadrados com o erro padrão da média (EPM). Para todas as variáveis estudadas, foi considerado o nível de significância para o teste de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Rendimento e composição química do queijo minas frescal

Os diferentes níveis de amido na dieta não influenciaram o peso do queijo, rendimento e características físico-químicas (p -valor $\geq 0,12$). Sendo observado média de 827,49 g, 4,95 L/kg para o peso e rendimento, respectivamente.

Por possuir um alto teor de umidade o queijo minas frescal acaba se tornando um produto de imenso interesse para as indústrias lácticas, com o seu rendimento variando entre 5 e 7 litros por quilo de queijo fabricado (SILVA, 2015). No presente estudo foi observado média de 4,95 litros por quilo de queijo fabricado valor este próximo ao relatado por Silva ,2015. Ao avaliarem diferentes fontes de volumosos em dietas de vacas mestiças (Holandês x Gir), Martins et al. (2012), constataram média para rendimento bruto do queijo minas frescal de 4,40 kg/kg, valor este próximo ao observado neste trabalho (4,95 L/kg).

Tabela 7. Peso do queijo (PQ), Rendimento (R), Sólidos totais (ST), Proteína (P), Gordura (G) e potencial hidrogeniônico (pH) do queijo minas frescal produzido com leite de vacas meio sangue alimentadas com diferentes níveis de amido na dieta.

Variáveis	Níveis de amido (g/kg)				EPM	<i>p</i> valor		
	130	160	190	220		L	Q	C
PQ (g)	835,08	786,02	835,57	853,31	46,64	0,9518	0,7374	0,3590
R (L/kg)	4,61	5,43	4,97	4,80	0,43	0,3516	0,8372	0,6663
ST (%)	34,49	33,62	34,44	33,95	1,33	0,6869	0,5647	0,6312
P (%)	20,51	21,72	21,21	20,25	0,78	0,8723	0,2681	0,6485
G (%)	36,33	31,33	33,76	36,03	2,09	0,3194	0,1167	0,4905
pH	6,30	6,30	6,25	6,21	0,07	0,4859	0,9452	0,9084

Para as características físico-químicas observou-se média de: 34,12%; 20,92%; 34,36%; 6,26%; para sólidos totais, proteína, gordura, e pH, respectivamente (tabela 7). O fato dos componentes do queijo não apresentarem diferença significativa entre os diferentes tratamentos, justifica o peso e o rendimento do queijo minas frescal permanecerem similares.

O queijo minas frescal é definido pela portaria nº 146/1996 do ministério da agricultura como um produto obtido a partir da coagulação do leite com a adição do coalho juntamente com a ação de bactérias lácticas (FACCI et al., 2020). E para a sua obtenção, existem vários fatores que podem influenciar diretamente na sua qualidade e composição como: a raça da vaca que é coletado o leite, assim como algumas características inerentes ao animal por exemplo, a sua idade, alimentação, período de lactação, condições em que se encontra sua saúde e local onde é feito o manejo deste leite e conseqüentemente influenciando a qualidade do queijo (MARGOLIES, 2017).

A proteína e a gordura são parâmetros importantíssimos para se avaliar a qualidade do leite para a fabricação do queijo (DURR, 2001), sendo que na avaliação, o que pesa mais é a concentração de caseína (EMMONS, 2003).

Conforme citado na normativa nº 4 de primeiro de março, o queijo minas frescal passou da classificação de semigordo e de alta umidade para semigordo de muita alta umidade, chegando acima de 55% (SILVA, 2010). Desse modo o valor obtido de 65,87% de umidade, está dentro dos valores recomendados para o queijo do tipo minas frescal.

Ao analisar os teores de proteína bruta do queijo do presente estudo, constata-se que a média observada de 20,92% se encontra dentro dos valores relatados por Silva e Ferreira (2010) de 16 a 22 g/100g.

A portaria número 146/20065 estabelece que o teor de gordura encontrado neste tipo de queijo pode variar de 25,0 a 44,9%, dependendo do tipo de leite que é usado na fabricação, assim como as suas características. Neste presente trabalho foi encontrado média de 34,36%, portanto, está dentro do especificado pelo Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento (MAPA).

CONCLUSÃO

Os diferentes níveis de amido na dieta, não influenciam a produção, rendimento e características físico-químicas do queijo minas frescal oriundos de vacas mestiças mantidas a pasto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUINO, A. A. et al. Efeito de níveis crescentes de uréia na dieta de vacas leiteiras sobre a composição e rendimento de fabricação de queijos minas frescal. *Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science*, São Paulo, v. 46, n. 4, p. 273-279, 2009.

BOERMAN JP, POTTS SB, VANDEHAAR MJ, LOCK AL. Effects of partly replacing dietary starch with fiber and fat on milk production and energy partitioning. *J Dairy Sci*. 2015; 98: 7264-7276.

BOVINOCULTURA de leite no Brasil: Potencialidades e desafios. *Revista globo Rural*. 2019.

BRASIL RB, Nicolau ES, Cabral JF, Silva MAP. Estrutura e estabilidade das micelas de caseína do leite bovino. *Ciênc Anim*. 2015; 25 (2): 71-80.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Portaria nº 352 de 04 de setembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Queijo Minas Frescal. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 08 set. 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 4, *Diário Oficial da União*, de 1 de março de 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 62 de 29 de dezembro de 2011. Dispõe sobre regulamentos técnicos de produção, identidade, qualidade, coleta e transporte do leite. *Diário Oficial da União*, Brasília, Seção 1, 30 dez. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os métodos analíticos oficiais físico-químicos, para controle de leite e produtos lácteos, em conformidade com o anexo desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados nos Laboratórios Nacionais Agropecuários. *Diário Oficial da União*, Brasília, Seção 1, p. 8, 14 dez. 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 230, p. 9, 30 nov. 2018a.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018. Estabelece os critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 230, p. 10, 30 nov. 2018b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n. 146, Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos, Diário Oficial da União, de 7 de março de 1996.

CARRIZO, Juliana. Composição do Leite: foco nos componentes básicos para aumentar a lucratividade. Esteio gestão agropecuária. Minas Gerais, abril, 2020.

CARVALHO, Limirio de Almeida; NOVAES, Luciano Patto. • Sistema de Produção de Leite (Cerrado): Embrapa Gado de Leite Sistema de Produção. Embrapa. 2019.

CAVALCANTI, Gabriel Gomes. Fatores que interferem na produção de sólidos totais do leite bovino. Goiânia, 2021. 48 p.

COELHO, K.S.; Cunha, A.F.; Diogo, A.L.G.; Oliveira, H.M.; Quintão, L. C. Influência da qualidade do leite cru refrigerado no processamento, rendimento e qualidade do queijo Minas Frescal. R. Bras. Tecnol. Agroindústria. 202, 15 (01),

DIAS, Juliana Alves; ANTES, Fabiane Goldschmidt. Qualidade físico-química, higiênico-sanitária e composicional do leite cru: Indicadores e aplicações práticas da Instrução Normativa 62. EMBRAPA.14, out, 2014, p. 1-24.

DÜRR, J.W; Fontaneli, R.S. Moro, D.V. Determinação laboratorial dos componentes do leite. In: Gonzáles, F.H.D.; Dürr, J.W.; Fontaneli, R.S. (Orgs.). Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras. Porto Alegre, 2001, p. 23-29.

EMBRAPA GADO DE LEITE. Anuário leite 2021: saúde única e total. Minas Gerais: Embrapa, 2021. 104 p.

EMMONS, D.B.; Dubé, C.; Modler, H.W. Transfer of protein from milk to cheese. *J. Dairy Sci.* 2003, 86 (2), 469-485

FISCHER, V. et al. Leite instável não ácido (LINA): prevenção na propriedade leiteira e impactos nos laticínios. In: III Simpósio Nacional de Bovinocultura de Leite e 1st International Symposium of Dairy Cattle. Anais... Viçosa, MG, p. 45-65, 2011

FRITZEN-FREIRE, C.B.; Muller, C.M.O.; Laurindo, J.B.; Amboni, R.D.M.; Prudêncio, E.S. The effect of direct acidification on the microbiological, physicochemical and sensory properties of probiotic Minas Fresh cheese. *Intern. Journal of Dairy Technol.* 2010, 63(4), 561-568.

GARCIA, Flávia Costa. • A pecuária bovina de leite no centro oeste do brasil. Centro Universitário de Mineiros – Unifimes, 2017, p. 1-11.

IBGE. Produção da Pecuária Municipal 2020. Rio de Janeiro, v. 48, 2020, p. 1-12.

JOSAHKIAN, luiz. • Um breve história da produção leiteira no Brasil Leite sem política: Luiz Josahkian fala da evolução da pecuária de leite e os cenários no país. *Revista globo Rural.* 2018.

LOGUERCIO, A. P; ALEIXO, J. A. G. Microbiologia de queijos tipo Minas Frescal produzidos Artesanalmente. *Ciência Hoje*, v. 31, n. 6, p. 1063-1067, 2001.

MARGOLIES, B., Adams, M. C., Pranata, J., Gondoutomo, K., Barbano, D. M. Effect of uncertainty in composition and weight measures in control of cheese yield and fat loss in large cheese factories. *J. Dairy Sci.* 2017, 100(8), 6822–6852.

MARTINS, E.; MOURA, C. Manual técnico na arte e princípios da fabricação de queijos. 2. ed. Alto Piquiri: Campana, 2010. p. 14-16, 65.

MARTINS, S.C.S.G.; Rocha Júnior, 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 alimentadas com diferentes volumosos. *R. Bras. Zootec.* 2012, 41(4), 993-1003.

MATIOLI, G.P. Influência do leite proveniente de vacas mastíticas no rendimento de queijo minas frescal. Lavras: UFLA, 200. 55p.

MELLO, Leonardo Paulo; COSTA, Filipe Henrique Warken. LINA: um leite saudável, mas de má aparência: Qualidade do leite. *Revista Leite Integral*, agosto 2016.

NORO, Giovane. Síntese e secreção do leite. UFRGS, 2001, p. 1-21.

NRC - National Research Council. Nutrient requirements of dairy cattle. 7. ed. Washington, D.C.: National Academic Press. 2001. 362p.

PICOLI, S.U. et al. Quantificação de coliformes, *Staphylococcus aureus* e mesófilos presentes em diferentes etapas da produção de queijos Frescal de leite de cabra em laticínios. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 26, n. 1, p. 64-69, 2006.

PINNA MH, LIZIEIRE RS. Leite de Qualidade. *Rev do Cons Fed de Med Vet*. 2000; 21: 4751. QUEIJO artesanal de Minas vira patrimônio cultural. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan). 2008.

ROMA JÚNIOR LC, MONTOYA JFG, MARTINS TT, CASSOLI LD, MACHADO PF. Sazonalidade da proteína e outros componentes do leite e sua relação com programas de pagamento por qualidade. *Arq Bras Med Vet Zootec*. 2009; 61: 1411-1418.

ROSSI, G.A.M.; Vidal, A.M.C.; Saran Netto, A.; Aguilar, C.E.G. Fluxograma de produção de leite e derivados. In: Vidal, A.M.C., Saran Netto, A. Obtenção e processamento do leite e derivados. Pirassununga: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, 2018. 194-196 p.

SCHLEMPER, Bernardo Nogueira; VASCONCELLOS, Fabiano Borges de. • análise mensal Leite e Derivados: março/abril DE 2021. CONAB. Brasília, 2021, p. 1-5.

SERIDAN, B. et al. Qualidade microbiológica de queijos produzidos em Minas Gerais. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 26. 2009, Juiz de Fora. Anais Eletrônicos, Juiz de Fora: EPAMIG/ILCT, 2009. 1 CD-ROM.

SILVA, L. C. C. et al. Estabilidade térmica da caseína e estabilidade ao álcool 68, 72, 75 e 78%, em leite bovino. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, [Sol]*, n. 384, v. 67, p. 55-60, jan. /fev. 2012.

SILVA, L.F.M.; FERREIRA, K.S. Avaliação de rotulagem nutricional, composição química e valor energético de queijo minas frescal, queijo minas frescal "light" e ricota. *Alim. Nutr*. 2010, 21(3), 437-441.

SIMÕES, Caio Nunes Christoffe. • Pecuaria leiteira: perspectivas e desafios: produção de leite. UFRJ, 2021.

TRONCO, V. M. Manual para inspeção da qualidade do leite. 4. ed. Santa Maria: UFSM, 1997. 206p.

VALLIN, Vitória Maria. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. Biblioteca virtual em saúde, São Paulo, v. 30.Fascículo 1.p 181-188.

ZANELA, Maira Balbinoti; RIBEIRO, Maria Edi Rocha. LINA - Leite Instável Não Ácido. Comunicado técnico 356. Pelotas-RS, 2018, p. 1-19.

ZENECON, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. Leite e derivados. In: ZENECON, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. Cap. 27, p. 823-881.