

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

FERNANDA DIAS DA ROSA

**PROPORÇÃO DE VOLUMOSO NA DIETA DE VACAS HOLANDESAS E SUA
INFLUÊNCIA NA PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE EM DIFERENTES
PERÍODOS DE LACTAÇÃO**

**Dom Pedrito
2019**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

R788p Rosa, Fernanda Dias da
Proporção de volumoso na dieta de vacas holandesas e
sua influência na produção e composição do leite em
diferentes períodos de lactação. / Fernanda Dias da Rosa.
39 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) --
Universidade Federal do Pampa, ZOOTECNIA, 2019.
"Orientação: Luciane Rumpel Segabinazzi".

1. Nutrição. 2. Produção de leite. 3. Revisão
sistemática de literatura. I. Título.

FERNANDA DIAS DA ROSA

**PROPORÇÃO DE VOLUMOSO NA DIETA DE VACAS HOLANDEASAS E SUA
INFLUÊNCIA NA PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE EM DIFERENTES
PERÍODOS DE LACTAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Zootecnia da
Universidade Federal do Pampa, como
requisito parcial para obtenção do Título
de Bacharel em Zootecnia.

Orientadora: Luciane Rumpel Segabinazzi

Co-orientador: Guilherme Joner

**Dom Pedrito
2019**

FERNANDA DIAS DA ROSA

PROPORÇÃO DE VOLUMOSO NA DIETA DE VACAS HOLANDESAS E SUA INFLUÊNCIA NA PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE EM DIFERENTES PERÍODOS DE LACTAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Zootecnia da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Zootecnia.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 1º de julho de 2019.

Banca examinadora:

Prof. Dra. Luciane Rumpel Segabinazzi
Orientadora
Campus Dom Pedrito - UNIPAMPA

Dr. Guilherme Joner
Co-orientador
Campus Dom Pedrito - UNIPAMPA

Prof. Dr. Eduardo Brum Schwengber
Campus Dom Pedrito - UNIPAMPA

Dedico este trabalho à minha avó, Gecy.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Pampa – Campus Dom Pedrito, por trazer a oportunidade de um ensino superior gratuito e de qualidade.

À minha orientadora, Prof^a. Dr^a. Luciane Rumpel Segabinazzi e ao meu coorientador Dr. Guilherme Joner, o meu mais sincero agradecimento pela dedicação e por todos os ensinamentos e contribuição para a realização desse trabalho, vocês foram fundamentais.

Ao Prof. Dr. Eduardo Brum Schwengber por ter aceitado fazer parte da minha banca e por sempre ter sido um excelente professor.

À todos os meus professores que contribuíram para a construção do caminho que me trouxe até aqui.

Aos meus pais, Robis e Sane, pelo amor incondicional e por sempre terem acreditado em mim. Todos os objetivos alcançados são devido a vocês.

Ao meu namorado, Romualdo, pelo amor e por todo o apoio.

Às queridas colegas, por todos esses anos de companheirismo e mates compartilhados. Desejo que vocês tenham todo o sucesso que merecem!

Ao grupo NESPL Leite, pelo crescimento acadêmico.

Aos queridos amigos e familiares que contribuíram direta ou indiretamente nessa caminhada. Vocês são muito especiais.

Aos meus pequeninos amores.

De todo o meu coração...

Muito Obrigada!

“Nunca se pode consentir em rastejar
quando se sente um impulso a voar.”

Helen Keller

RESUMO

Um dos fatores mais onerosos do setor é a alimentação que pode corresponder a até 70% dos gastos da produção e destes, o maior gasto é oriundo da compra de grãos para suplementação da dieta dos animais. Deste modo o objetivo do presente trabalho foi avaliar através de uma revisão sistemática de literatura, a relação volumoso:concentrado e o período de lactação de vacas leiteiras sobre os teores dos nutrientes presentes na dieta e na composição do leite, verificando também a relação com a produção de leite. Na revisão sistemática de literatura foram utilizados dados de 27 publicações (artigos científicos, dissertações e teses), os quais foram tabulados e organizados com auxílio do Microsoft Excel®. Os dados foram analisados de acordo com a proporção de volumoso da dieta (60:40, 50:50 e 45:55) e período da lactação (0-150 dias, 150-300 dias). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com arranjo fatorial 3 x 2 (3 proporção de volumoso e 2 fases de lactação). Os dados foram submetidos a análise de variância, e as médias comparadas pelo teste t ao nível de 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas através da aplicação do software de análises estáticas do programa SAS (2000). A proporção de volumoso na dieta não influenciou nas variáveis de produção de leite (kg) e nos teores de gordura, lactose e nitrogênio ureico do leite (%). Com relação à dieta observou-se que, independente da proporção de volumoso, os valores referentes ao percentual de proteína bruta, matéria seca, matéria orgânica e extrato etéreo, foram semelhantes. Não obstante, as variáveis de teor de matéria mineral, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido da dieta, diferiram significativamente. Da mesma forma o peso vivo (kg), sofreu influência da dieta podendo estar associado com o consumo de matéria seca que também foi significativa. O período de lactação influenciou no peso vivo (kg), consumo de matéria seca (% PV/ dia) e no teor de gordura do leite. Em relação à dieta houve influência nos teores de fibra em detergente neutro e matéria mineral. Não houve diferença do período da lactação nos demais componentes do leite, o que pode ser reflexo da seleção de vacas de alta produção que não possibilitam a visualização de diferenças na qualidade do leite nas diferentes fases da lactação.

Palavras-chave: Nutrição; Produção de leite; Revisão sistemática de literatura

ABSTRACT

One of the most costly factors in the sector is food, which can correspond to up to 70% of the production costs, and the biggest expense comes from the purchase of grains to supplement the animals' diet. The objective of the present work was to evaluate, through a systematic review of the literature, the voluminous: concentrate ratio and lactation period of dairy cows on the nutrient contents present in the diet and milk composition, also verifying the relation with the production. In the systematic review of the literature, data from 27 publications (scientific articles, dissertations and theses) were used, which were tabulated and organized using Microsoft Excel®. Data were analyzed according to the proportion of dietary bulk (60:40, 50:50 and 45:55) and lactation period (0-150 days, 150-300 days). The experimental design was completely randomized with factorial arrangement 3 x 2 (3 proportion of bulky and 2 stages of lactation). The data were submitted to analysis of variance, and the means were compared by the t test at the 5% probability level. Statistical analyzes were performed through the application of static analysis software of the SAS program (2000). The proportion of bulky in the diet did not influence the variables of milk production (kg) and milk fat, lactose and urea nitrogen (%). Regarding the diet, it was observed that, regardless of the proportion of roughage, the values related to the percentage of crude protein, dry matter, organic matter and ethereal extract were similar. Nevertheless, the variables of mineral matter content, neutral detergent fiber and dietary acid detergent fiber, differed significantly. In the same way, live weight (kg) was influenced by diet and may be associated with dry matter intake, which was also significant. The lactation period had an influence on live weight (kg), dry matter intake (% PV / day) and milk fat content. In relation to the diet there was influence in the neutral detergent fiber and mineral matter contents. There was no difference in the lactation period in the other milk components, which may be a reflection of the selection of high production cows that do not allow the visualization of differences in milk quality in the different stages of lactation.

Palavras-chave: Nutrition; Milk production; Systematic review of literature

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Curvas de lactação, representadas pelas linhas de tendência das médias diárias ajustadas de produção de leite de vacas multíparas e primíparas.	22
Figura 2 – Quadro de publicações analisadas	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –Exigências nutricionais para vacas holandesas	19
Tabela 2 –Principais componentes do leite	22
Tabela 3 – Composição química do leite de diferentes raças	23
Tabela 4. Variáveis de produção de leite, composição da dieta, consumo diário e peso vivo relacionadas a proporção de volumoso	29
Tabela 5. Composição química do leite conforme a proporção de volumoso da dieta.....	31
Tabela 6. Variáveis de produção de leite, composição da dieta, consumo diário e peso vivo relacionados ao período de lactação.....	32
Tabela 7. Variáveis da produção de leite relacionadas ao período de lactação.....	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AA - Aminoácido

Ca – Cálcio

CCS – Contagem de Células Somáticas

CMS – Consumo de Matéria Seca

CNF – Carboidratos Não Fibrosos

ECC – Escore de Condição Corporal

EE – Extrato Etéreo

FB – Fibra Bruta

FDA – Fibra em Detergente Ácido

FDN – Fibra em Detergente Neutro

MM – Matéria Mineral

MO – Matéria Orgânica

MS – Matéria Seca

NUL – Nitrogênio Ureico do Leite

P – Fósforo

PB – Proteína Bruta

PDR – Proteína Degradável no Rúmen

PL – Produção de Leite

PLCG 3,5% - Produção de Leite Corrigida a 3,5% de Gordura

PLCG 4,0% - Produção de Leite Corrigida a 4,0% de Gordura

PNDR – Proteína Não Degradável no Rúmen

PV – Peso Vivo

V:C – relação Volumoso: Concentrado

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. REVISÃO DE LITERATURA	16
3. METODOLOGIA	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIAS.....	36

1. INTRODUÇÃO

O setor leiteiro no Brasil é uma das áreas com maiores perspectivas de ascensão tendo em vista o crescimento populacional, onde o leite cumpre o papel de grande importância na nutrição humana. Pode ser considerado um dos alimentos mais completos já que é rico em proteínas, açúcares, gorduras, vitaminas e sais minerais. O rebanho brasileiro tem apresentado cerca de 26% menos vacas nas fazendas, porém, a produção de leite/vaca aumentou 29%, demonstrando maior produtividade da cadeia leiteira (EMBRAPA, 2018).

Um dos fatores mais onerosos do setor é a alimentação que pode corresponder a até 70% dos gastos da produção. Destes, o maior gasto é oriundo da compra de grãos para suplementação da dieta dos animais (ALESSIO, 2017). Nesse ponto, torna-se extremamente importante a utilização de alimentos volumosos na dieta, pois, além de contribuir para a diminuição de custos, também favorece o metabolismo do animal e por consequência, a produção de leite.

Desta maneira faz-se necessário o balanceamento da dieta oferecida aos animais, principalmente relacionado às proporções de volumoso e concentrado. De acordo com Nussio et al., (2008) os alimentos volumosos apresentam teores de fibra elevados, componente essencial para promover o equilíbrio do metabolismo do rúmen uma vez que auxilia na manutenção do pH ruminal, além de promover maior mastigação e contribuir na concentração de gordura do leite. Entretanto, deve-se considerar que quando em excesso este nutriente pode prejudicar a digestibilidade da dieta e causar um efeito depressor no teor de gordura do leite.

O manejo nutricional é uma ferramenta que possibilita manipular a produção e composição do leite, porém, existem outros fatores que influenciam tais alterações, entre estes podemos destacar o ciclo produtivo ou de lactação da vaca leiteira. Este período abrange o espaço entre dois partos, sendo dividido em terço inicial, terço médio e terço final da lactação, além do período seco e período de transição, que compreende as três últimas semanas que precedem o parto e as três primeiras semanas pós-parto (LAZZARI, 2013). Segundo Gonçalves e Zambom (2003) o terço inicial da lactação é a fase que inspira maiores cuidados, principalmente em animais de alta produção, uma vez que o consumo de alimentos está correlacionado com toda a produção da lactação já que pode propiciar maior produção de leite nos primeiros dias.

Para isso é necessário que as vacas saiam do período de transição com boas condições de escore corporal (ECC), permitindo que a produção seja maior, mais uniforme e mais persistente (PEREIRA et al., 2005a). No terço médio da lactação é onde a vaca atinge a máxima produção de leite e algumas semanas após atinge o pico de consumo, nesse período é importante o fornecimento de dietas que proporcionem o aporte necessário para que haja maior persistência do pico de lactação (PEREIRA et al., 2005b). Já no terço final é onde ocorre o declínio da produção de leite, até que os animais entrem em período seco.

Deste modo, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a relação volumoso:concentrado e o período de lactação de vacas leiteiras sobre os teores dos nutrientes presentes na dieta e na composição do leite, verificando também a relação com a produção de leite.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. COMPOSIÇÃO DA DIETA

2.1.1 VOLUMOSOS

Os alimentos volumosos são aqueles que apresentam quantidades superiores a 18% de fibra bruta (FB) na sua composição (GOLÇALVES et al., 2009). Estes alimentos estão presentes na forma de pastagens cultivadas ou nativas, forragens verdes ou secas como fenos e palhas e, também na forma de silagens.

Algumas variações entre a quantidade, composição e tamanho da partícula podem influenciar na utilização da fibra na dieta. Quantidades excessivas deste nutriente podem levar a redução no consumo de matéria seca (MS), já que promove preenchimento do rúmen de forma mais rápida. A fração fibrosa em excesso torna a densidade energética da dieta mais baixa, além de reduzir a taxa de passagem e limitar a produção de leite (PERES, 2001). Quando as exigências mínimas de fibra não são supridas pode ocorrer tanto à manifestação de distúrbios metabólicos, quanto à queda na produção de leite e menores teores de gordura (MACHADO et al., 2009).

Embora a fibra apresente a parte mais indigestível da dieta, ela também desempenha um papel de grande importância para o bom funcionamento do metabolismo ruminal assim como para a saúde da vaca leiteira. Usualmente a fibra pode ser dividida em fibra em detergente neutro (FDN) que compreende as frações relacionadas à celulose, hemicelulose e lignina, e fibra em detergente ácido (FDA) que compreende as frações de celulose e lignina.

A FDN pode ser utilizada para determinar o equilíbrio da dieta, já que auxilia na determinação dos teores de fibra total, possibilitando a diferenciação de volumosos de boa ou baixa qualidade e assim, pode determinar também os limites da relação volumoso:concentrado (V:C). Entretanto, deve-se considerar o tamanho das partículas assim como os tipos de forragens e concentrados a serem utilizados na dieta, pois estes influenciam na fermentação ruminal e na composição do leite (MACHADO et al., 2009).

Na elaboração de rações uma opção para substituição de parte da fibra advinda de forragens é o uso de subprodutos da agroindústria, que segundo Ferreira

(2016), podem ser classificados como produtos resultantes do processamento de alimentos de origem vegetal ou animal. A utilização desses ingredientes na nutrição do rebanho leiteiro se mostra bastante viável economicamente, principalmente em regiões onde existe boa disponibilidade desse tipo de produto. Deste modo esses componentes auxiliam na formulação de dietas especialmente em períodos onde existe escassez de pastagens, como em épocas de vazio forrageiro. Contudo, deve-se considerar alguns aspectos na sua utilização já que pode haver variação na composição bromatológica, além dos fatores antinutricionais e da limitação da vida útil dos alimentos.

2.1.2 CONCENTRADOS

Os alimentos concentrados são aqueles que apresentam teor de fibra abaixo de 18% e podem ser divididos em concentrados energéticos, que possuem teor de proteína bruta (PB) abaixo de 20%; e concentrados protéicos que possuem teor de PB superior a 20% da MS (MACHADO et al., 2009). Esses alimentos podem atuar de forma suplementar, complementando uma dieta onde existe menor oferta de forragem proporcionando maior aporte energético, o que resulta em maior desempenho do animal, principalmente quando a fração volumosa apresentar fibra de boa digestibilidade (NETTO, 2009).

De acordo com Gonzalez (2007) a suplementação permite maior produção de leite/animal, maior uso da pastagem com maximização da taxa de lotação e o aumento da produção de leite por área. Além disso, também melhora o escore de condição corporal (ECC) que posteriormente terá efeito positivo sobre a reprodução, permitindo também que a duração da lactação seja prolongada durante a época de escassez forrageira.

Segundo Macedo (2012) a quantidade desse suplemento ofertada aos animais tem relação com a quantidade de leite produzida, uma vez que porções muito elevadas de concentrado promovem a redução na produção do leite, tornando sua utilização ineficiente. Além disso, o excesso de alimentos concentrados na dieta diminuem o tempo de ruminação, o que acarreta na queda do pH ruminal e também na redução da gordura do leite (PERES, 2001).

No ponto de vista econômico a alimentação é uma das partes mais onerosas dentro de um sistema, demandando grande parte dos custos de produção. Os

alimentos concentrados compõem a parte mais cara da dieta, por isso torna-se de suma importância aperfeiçoar a relação V:C fornecida ao rebanho (STELZER, 2007).

2.1.3 RELAÇÃO VOLUMOSO:CONCENTRADO

O balanceamento entre as proporções de volumoso e concentrado na dieta associados a suplementos vitamínicos, compõem a base de uma dieta que possibilita a máxima expressão do desempenho produtivo de um rebanho leiteiro. O equilíbrio de uma dieta é imprescindível dentro de um sistema de produção, pois, permite que os animais produzam mais leite, com maior qualidade, possibilitando maior beneficiamento desse produto pela indústria (ALVES, 2006). No setor leiteiro, a relação V:C tem grande influência nas concentrações de diversos componentes, principalmente no teor de gordura, fator atribuído ao preço do leite pago ao produtor (MIGLIANO, 2013).

A maior produtividade leiteira fez com que as exigências nutricionais das vacas se tornassem maiores, levando os produtores e nutricionistas a estabelecerem dietas com níveis mais elevados de concentrado, porém, também se fez necessário o fornecimento de quantidades adequadas de fibra para o bom funcionamento ruminal e a possibilidade do animal expressar seu máximo potencial produtivo (CORASSIN, 2004). A fração fibrosa da dieta, em especial a FDN, deve ser considerada para o estabelecimento da relação entre os níveis de volumoso e concentrado, uma vez que o teor e a efetividade da fibra podem limitar a ingestão de MS e de energia. Por tanto, a relação V:C é fundamental uma vez que dietas desequilibradas podem acarretar queda no pH ruminal devido às altas concentrações de produtos metabólicos provenientes da fermentação ruminal dos grãos (NUSSIO et al., 2011).

2.2 EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS PARA VACAS LEITEIRAS

No manejo nutricional do rebanho leiteiro um dos fatores que oscila de maneira significativa é o das exigências nutricionais dos animais uma vez que estas acompanham cada fase do ciclo de produção. As variações nas exigências nutricionais podem acontecer em decorrência do estágio de lactação em que o animal se encontra, na capacidade de consumo de matéria seca e do peso corporal.

Assim, vacas com alta capacidade de produção necessitam de maior aporte de nutrientes para sintetizar o leite, evitando que haja a mobilização de reservas energéticas para suprir tal demanda. Na tabela 1, estão representadas as exigências nutricionais em cada fase do ciclo de produção para vacas holandesas.

Tabela 1. Exigências nutricionais para vacas holandesas.

Nutriente	Vaca Seca		Vaca em lactação		
	60-20 pré	20-parto	Início	Meio	Fim
Peso Vivo (Kg)	680	680	680	680	680
Consumo MS (Kg)	14,50	10,00	30,00	23,50	20,50
Produção de leite (Kg)	-	-	54,00	35,00	25,00
PB (%)	9,90	12,40	16,70	15,20	14,10
PDR (%)	7,70	9,60	9,80	9,70	9,50
PNDR (%)	2,20	2,80	6,90	5,50	4,60
PM (%)	6,00	8,00	11,60	10,20	9,20
EL (Mcal/ Kg MS)	1,32	1,52	1,61	1,47	1,36
FDN (%)	40,00	35,00	28,00	30,00	32,00
FDA (%)	30,00	25,00	18,00	21,00	24,00
CNF (%)	30,00	34,00	38,00	35,00	32,00
Cálcio (%)	0,44	0,48	0,60	0,61	0,62
Fósforo (%)	0,22	0,26	0,38	0,35	0,32
Magnésio (%)	0,11	0,20	0,21	0,19	0,18
Cloro (%)	0,13	0,20	0,29	1,26	1,24
Sódio (%)	0,10	0,14	0,22	0,23	0,22
Potássio (%)	0,51	0,62	1,07	1,04	1,07
Enxofre (%)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Vitamina A (KUI)	58,00	60,60	75,00	75,00	75,00
Vitamina D (KUI)	11,70	12,10	21,00	21,00	21,00
Vitamina E (UI)	1168,00	1211,00	545,00	545,00	545,00

Fonte: Adaptado de Gonçalves e Zambom, 2015.

Legenda: PB = proteína bruta, PDR= proteína degradável no rúmen, PNDR = proteína não degradável no rúmen, PM = proteína metabolizável, EL = energia líquida, FDN = fibra em detergente neutro, FDA = fibra em detergente ácido, CNF = carboidratos não fibrosos.

As demandas ocorrem de acordo com o estágio de lactação do animal e para que estas sejam supridas, é necessária a disponibilidade de alimentos de grande densidade energética e excelente qualidade. O manejo alimentar é uma ferramenta

de grande importância dentro do sistema, visto que quando feito de maneira adequada possibilita maior desempenho dos animais. Já adoção de manejo inadequado, além de causar queda na produção leiteira pode também colaborar para ocorrências de distúrbios de origem metabólica (GONÇALVES e ZAMBOM, 2015).

O consumo de fibras é muito importante para vacas em lactação, pois, auxilia na produção de saliva através da mastigação. A saliva possui propriedades tamponantes que ajudam na manutenção do pH ruminal, colaborando para o desenvolvimento dos microrganismos ruminais. Para que as exigências de fibra da dieta sejam supridas, o NRC (2001) recomenda que a fração mínima de FDN seja em torno de 25% da MS e destes, 75% sejam oriundos de forragens. Esses valores podem ser reajustados de acordo com o tipo de forrageira ofertada e com os demais ingredientes utilizados na elaboração do concentrado. Já as concentrações mínimas de FDA ficam ao redor de 18% da MS (MACHADO et al., 2009).

2.3 PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DE LEITE

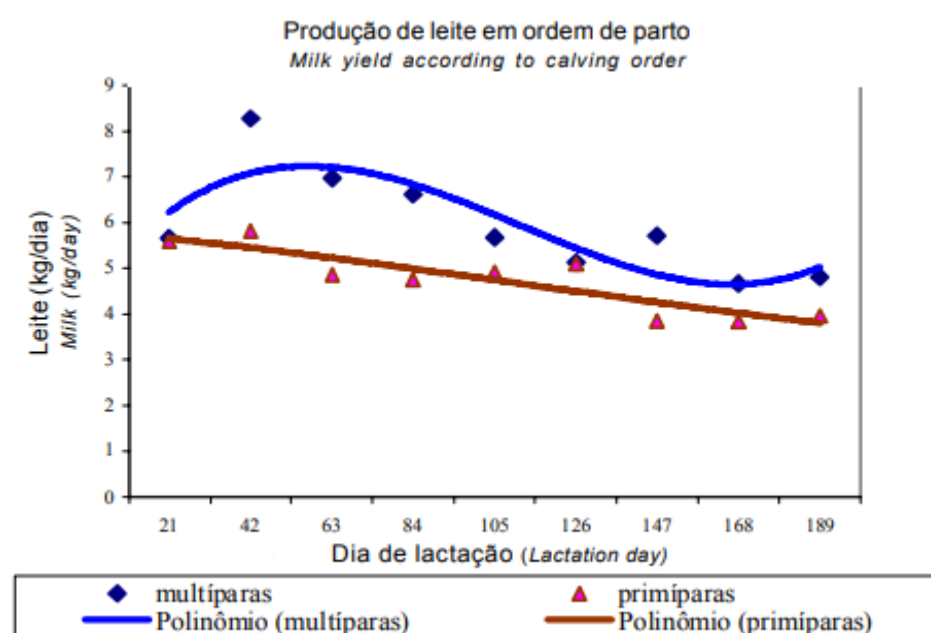
2.3.1 CURVA DE LACTAÇÃO

A curva de lactação é definida como uma representação gráfica da produção de leite de uma fêmea em função dos dias em lactação. Essa ferramenta além de possibilitar que as produções sejam estimadas também auxilia em um manejo adequado visto que permite o descarte precoce de animais e informações sobre bons reprodutores considerando as ordenhas incompletas de suas filhas (MOLENTO, 2004). De acordo com Lazzari (2013) a curva de lactação típica de raças europeias é caracterizada pela fase inicial, que apresenta aumento gradativo na produção de leite até atingir o pico de lactação onde a produção será máxima. O pico ocorre em torno de 8ª semana pós-parto, que se mantém estável por alguns dias e após, se dá início ao final da lactação onde haverá o declínio na produção até o início do período seco. Deve-se considerar que as curvas de lactação não apresentam formatos iguais, uma vez que variam conforme a idade, ordem de parição, grupamento genético e ao estado de saúde do animal.

A curva de lactação traz informações sobre pico e persistência de lactação, ambas correlacionadas negativamente uma vez que conforme o pico for alcançado

menor será sua persistência. Já animais que atingem um pico de lactação mais baixo, tendem a ter esse período prolongado (FERREIRA, 2016). Na figura 1, estão representadas as curvas de lactação de vacas primíparas e multíparas associadas à produção média de leite, onde se observa que as primíparas apresentam maior pico de produção com menor persistência ao contrário das multíparas que apresentam pico mais baixo, porém, mais persistência.

Figura 1. Curvas de lactação, representadas pelas linhas de tendência das médias diárias ajustadas de produção de leite de vacas multíparas e primíparas.



Fonte: Pimentel et. al., 2006

Considerando essas informações, a persistência da lactação é o fator mais importante da curva de lactação, pois, influencia na permanência dos animais no rebanho e viabiliza a redução de custos com alimentação já que permite o uso de dietas menos onerosas. Assim sendo, sob um ponto de vista econômico, uma curva de lactação desejável necessita de produções moderadas no pico associadas à maior persistência, que podem ser alcançadas por meio de seleção genética ou através do manejo adequado das condições ambientais (DIAS, 2011).

2.3.2 COMPOSIÇÃO DO LEITE

O leite bovino é um composto oriundo da secreção de vacas sadias, produzido na glândula mamária através da síntese de diversos componentes advindos da alimentação do animal assim como do seu metabolismo. A composição do leite pode apresentar algumas variações, porém, os elementos que o compõem são água, açúcares, proteínas, vitaminas e sais minerais (GONZÁLEZ, 2001). Na tabela 2 estão apresentados os principais componentes do leite seguidos da sua concentração expressa em percentuais.

Tabela 2. Principais componentes do leite.

Componente	%
Água	87,3
Gordura	3,6
Proteína	3,3
Lactose	4,9
Minerais	0,9

Fonte: Adaptado de Tronco, 2008.

O manejo nutricional é uma das principais ferramentas dentro de um rebanho leiteiro, pois, permite que uma dieta adequada influencie na produção e composição do leite, determinando o desempenho da vaca leiteira e, até mesmo sua reprodução, sendo estes fatores que refletem na saúde do animal (MIGLIANO, 2013).

Desse modo, a produção e a composição química do leite podem variar de acordo com raça, ambiente, idade, estágio da lactação.

2.3.2.1 GORDURA DO LEITE

A concentração de gordura do leite é o componente que apresenta maior variação, podendo estar associada a fatores genéticos, fase de lactação, nutrição e saúde do animal. O teor de gordura pode ser reduzido quando a produção de leite for mais elevada (CHALFUN, 2009). Na Tabela 3, pode-se observar a composição do leite de diferentes raças onde a raça Jersey apresenta a maior concentração de gordura quando comparada às demais. Esse fator deve ser considerado visto que a gordura é utilizada no beneficiamento do leite para elaboração de grande parte dos seus derivados.

Tabela 3. Composição química do leite de diferentes raças.

Raças	Gordura (%)	Proteína (%)	Lactose (%)	Cinzas (%)	Sólidos totais (%)
Ayrshire	4,1	3,6	4,7	0,7	13,1
Pardo Suíço	4,0	3,6	5,0	0,7	13,3
Guernsey	5,0	3,8	4,9	0,7	14,4
Holandesa	3,5	3,1	4,9	0,7	12,2
Jersey	5,5	3,1	4,9	0,7	15,0
Zebu	4,9	3,9	5,1	0,8	14,7

Fonte: Adaptado de González, 2001.

A fração lipídica do leite é composta quase que exclusivamente por triglicerídeos, que são compostos formados por três moléculas de ácidos graxos ligadas a uma molécula de glicerol, envolvidos por uma membrana lipídica que auxilia na estabilização do glóbulo de gordura, resultando em uma emulsão na parte líquida do leite. Os lipídios presentes no leite são oriundos da dieta (25%), do plasma sanguíneo (50%) e o restante, é fruto da síntese na glândula mamária, elaborada a partir dos seus precursores como o acetato (GONZÁLEZ, 2001).

2.3.2.2 PROTEÍNA

A proteína é um componente de grande importância uma vez que possui elevado valor biológico e sua influência no processamento de derivados. As porções nitrogenadas do leite correspondem à caseína, soro e ao nitrogênio não proteico. De acordo com Tronco (2008) parte das proteínas do leite resultam da síntese que ocorre na glândula mamária, utilizando como precursores os aminoácidos livres e cadeias peptídicas. A outra parte das proteínas é oriunda da filtração do plasma sanguíneo como as globulinas.

A caseína compreende a maior parte da fração proteica e está apresentada na forma de micelas, geralmente associada à água, sais minerais como cálcio e fósforo e em alguns casos, associa-se também a complexos enzimáticos (CHALFUN, 2009). As proteínas do soro assim como os demais componentes também apresentam variações relacionadas à espécie, estágio de lactação e saúde da vaca em lactação. As principais proteínas do soro lácteo são as β -lactoglobulina e α -lactoalbumina (GONZÁLEZ, 2001).

A produção de proteína do leite assim como a de gordura, pode ser afetada de acordo com o estágio de lactação visto que durante a fase inicial e a fase final os teores aumentam, pois, a produção de leite é menor permitindo uma maior concentração desses componentes. Além disso, a concentração de proteína no leite também pode ser reduzida conforme maior for o número de lactação das vacas (KOZERSKI, 2017).

2.3.2.3 LACTOSE

A lactose é o principal açúcar presente no leite, caracterizada por ser um dissacarídeo composto por uma molécula de glicose associada a uma molécula de galactose através de uma ligação glicolítica. Entretanto, a lactose também pode ser produzida em pequena quantidade pela glândula mamária a partir de ácidos graxos voláteis, porém, este é um processo exclusivamente feito por ruminantes (TRONCO, 2008). Este nutriente está diretamente relacionado à produção de leite, uma vez que atua como agente regular da pressão osmótica atraindo água para as células mamárias, possibilitando maior produção (GONZALEZ et al., 2004). Por ser um fator regulador da pressão osmótica, a lactose apresenta pouca variação, mesmo quando houver oscilação na produção leiteira (PERES, 2001).

A concentração de lactose do leite pode ser uma ferramenta de grande utilidade para o monitoramento e controle da mastite, tendo em vista que as variações nos teores deste componente podem ocorrer quando houver aumento de CCS (contagem de células somáticas) ocasionando a passagem da lactose do leite para o sangue, além da ocorrência de lesões no epitélio que dificultarão a síntese deste nutriente (ZANELA, 2006).

2.4 METANÁLISE

A metanálise pode ser definida como um procedimento quantitativo que possibilita a compilação dos resultados de estudos de domínio público, já divulgados com o objetivo de analisar e quantificar os dados obtidos, através de uma ou mais técnicas estatísticas (LUIZ, 2002). A análise feita torna-se superior as demais formas de revisão bibliográfica visto que possui uma maior precisão ao se estimar os efeitos de tratamentos através de modelos quantitativos específicos. Além disso, a

utilização da metanálise possibilita a produção de informação com custos bastante reduzidos (SOUZA, 2013).

Segundo Lovatto (2007) os objetivos principais da se fazer uso da metanálise são: obter novos resultados: uma vez que permite a análise de diferentes estudos possibilitando novas conclusões; a síntese de resultados contraditórios: já que proporciona compilar trabalhos conclusivos e inconclusivos; o aumento da precisão analítica: ocorre pela análise feita a partir de uma maior quantidade de informação; melhor representatividade: possibilita que grupos com características diferentes sejam remanejados; planejamento e elaboração de uma nova hipótese: permite a geração de uma hipótese que não as que motivaram o estudo.

A utilização dos subsídios que estão disponíveis para o avanço da pesquisa permite a construção de um banco de dados que viabiliza o estabelecimento de resultados já publicados associada à síntese de novos diagnósticos (LOVATTO, 2007). Com isso é permitida a integração do conhecimento presente em revistas de âmbito nacional e internacional e a disponibilização destes resultados para possível implantação em sistemas de gestão, colaborando para a inclusão de práticas mais eficientes que garantam melhores desempenhos ao setor leiteiro.

Com isso, a metanálise viabiliza a associação de vários elementos que trazem influência na produção e composição do leite uma vez que permite a análise de diversos fatores. Assim como também possibilita a compreensão da relação entre nutrição e a produção do rebanho leiteiro através de dados obtidos em publicações de pesquisadores brasileiros para que assim, essas informações sejam utilizadas como subsídio para a identificação de transtornos nutricionais, auxiliando também nas tomadas de decisão, visando melhor desempenho do rebanho e facilitando a gestão da propriedade (ALESSIO, 2017).

3. METODOLOGIA

O estudo foi realizado através da avaliação de artigos científicos, dissertações de mestrado e teses de doutorado, relacionados à inclusão de volumoso na dieta de vacas holandesas e a produção e qualidade do leite em diferentes fases de lactação, publicados nos principais periódicos e sites científicos do gênero. Inicialmente foram encontradas 125 publicações no período de 2003 a 2018, porém, neste trabalho constam dados referentes a 2.252 animais advindos de 27 publicações onde destas, 11 são artigos científicos, 11 dissertações e 5 teses. As demais publicações foram desprezadas uma vez que não traziam informações relevantes para a metanálise.

Também houve o cuidado para que uma publicação não fosse registrada mais de uma vez, como artigo e dissertação/tese. No quadro 1, estão apresentados as publicações presente neste trabalho.

Quadro 1. Publicações analisadas.

Autor	Título	Ano
ALMEIDA, G. F.	Sementes oleaginosas na alimentação de vacas em lactação.	2014
ALVES, A. C. N.	Substituição parcial de silagem de milho por farelo de glúten de milho desidratado na ração de vacas holandesas em lactação.	2006
AQUINO et. al.,	Efeito de níveis crescentes de uréia na dieta de vacas leiteiras sobre a composição e rendimento de fabricação de queijos minas.	2009
CARMO, C. A.	Grau de moagem do milho, inclusão de subprodutos agroindustriais e aditivos microbiológicos em rações para vacas leiteiras.	2005
CARMO et. al.,	Substituição do farelo de soja por uréia ou amiréia para vacas em final de lactação.	2005
CHAGAS, L. J.	Teor de proteína no concentrado de vacas no terço inicial da lactação, mantidas em pasto de capim elefante.	2011
CÓRDOVA, H. A.	Utilização de cevada em substituição ao milho em dietas para vacas holandesas de alta produção.	2004
DANÉS, M. A. C.	Teor de proteína no concentrado de vacas em lactação mantidas em pastagem de capim elefante.	2010
FERREIRA, L. B.	Utilização de misturas de coprodutos em rações de vacas leiteiras.	2016
IMAIZUMI et. al.,	Fontes protéicas e de amido com diferentes degradabilidades ruminais para alimentar vacas leiteiras.	2006
JESUS, E. F.	Fontes nitrogenadas e teor de proteína bruta em dietas com cana-de-açúcar para vacas lactantes: consumo, digestibilidade, fermentação ruminal, balanço de energia, produção e composição do leite.	2011

MARTINEZ, J. C.	Avaliação de co-produtos na alimentação de vacas leiteiras mantidas em pastagens tropicais durante a estação chuvosa e alimentadas no cocho durante a estação seca do ano.	2008
MIGLIANO, M. E. D. A.	Farelo de algodão e grão de soja integral em dietas com cana-de-açúcar para vacas leiteiras: consumo, digestibilidade, produção e composição do leite.	2013
MIRANDA, M. S.	Efeitos da substituição parcial do farelo de soja por uma fonte de proteína microbiana derivada de levedura, em dietas de vacas holandesas em lactação.	2015
NAVES et. al.,	Desempenho e perfil plasmático de vacas leiteiras alimentadas com grão de soja integral ou moído.	2013
NAVES et. al.,	Substituição parcial do farelo de soja por diferentes fontes nitrogenadas em dietas a base de cana-de-açúcar na alimentação de vacas leiteiras.	2015
PEDROSO, A. M.	Substituição do milho em grãos por subproduto da agroindústria na ração de vacas leiteiras em confinamento.	2006
PEDROSO et. al.,	Substituição do milho moído por casca de soja na ração de vacas leiteiras em confinamento.	2007
PEREIRA et. al.,	Consumo, digestibilidade aparente total, produção e composição do leite em vacas no terço inicial da lactação com níveis crescentes de proteína bruta no concentrado.	2005
PEREIRA et. al.,	Consumo, Digestibilidade Aparente Total, Produção e Composição do leite em vacas no terço médio da lactação com níveis crescentes de proteína bruta no concentrado.	2005
RIBEIRO FILHO et. al.,	Suplementação energética para vacas leiteiras pastejando azevém com alta oferta de forragem	2007
RIBEIRO FILHO et. al.,	Farelo de glúten de milho para vacas leiteiras em pastos de azevém anual.	2008
SANTOS et. al.,	Utilização de óleo de soja em rações para vacas leiteiras no período de transição: consumo, produção e composição do leite.	2009
SCOTON, R. A.	Substituição do milho moído fino por polpa cítrica peletizada e/ou raspa de mandioca na dieta de vacas leiteiras em final de lactação.	2003
SILVA et. al.,	Utilização da raiz de mandioca desidratada, em substituição ao milho, na suplementação de vacas holandesas em pastejo sobre o consumo voluntário, digestibilidade aparente e metabolismo energético	2015
SILVA, T. H.	Enzima fibrolítica exógena na alimentação de vacas em lactação.	2016
SOUZA, S. M.	Farelo de glúten de milho na alimentação de vacas em lactação.	2007
SOUZA et. al.,	dade em dietas à base de cana-de-açúcar para vacas leiteiras. Efeito da adição de teores crescentes de ureia na cana-de-açúcar em dietas de vacas em lactação sobre a produção e	2015

	composição do leite e viabilidade econômica.	
VENTURELLI, B.	Grão de soja cru e integral na alimentação de vacas	
C.	leiteiras no terço	2011

Fonte: A autora, 2019.

A partir disso, os dados oriundos desses trabalhos foram organizados e tabulados em uma planilha com o auxílio da ferramenta Microsoft Excel®, onde foi abastecida com informações referente a composição e consumo da MS da dieta (kg e % de PV/dia), qualidade e quantidade de leite corrigido a 4 e 3,5 % de gordura produzido em diferentes fases da lactação.

Os dados foram analisados segundo a proporção de volumoso na dieta e a fase de lactação. Com relação as proporções de volumoso presente na dieta, definiram-se os seguintes tratamentos alimentares: Alto volumoso (entre 55 - 70% de volumoso), volumoso intermediário (50:50) e baixo volumoso (entre de 45 - 40% de volumoso). Consideraram-se dois períodos de lactação: 1) 0 – 150 dias e 2) 150-300 dias. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com arranjo fatorial 3 x 2 (3 proporção de volumoso e 2 fases de lactação). Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste t de Student ao nível de 5% de probabilidade, com auxílio do software de análises estáticas do programa SAS (2000).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 4 são apresentados os valores de produção de leite, composição da dieta, consumo diário e peso vivo de acordo com a proporção de volumoso presente na dieta oferecida aos animais. A proporção de volumoso na dieta não influenciou ($P>0,05$) nas variáveis de produção de leite (kg) e no teor de gordura do leite (%), fato que pode ter ocorrido devido à pequena discrepância na proporção de volumoso presente nas dietas analisadas no presente estudo. Souza (2015) e Aquino (2005) também não relataram diferença ($P>0,05$) ao relacionarem quantidades de 60:40 e 40:60 à produção e qualidade do leite, apresentando valores semelhantes aos presentes neste trabalho. Contudo, Stelzer et al., (2007) ao trabalharem com teores mais elevados de volumoso (80:20), observaram queda na produção de leite quando comparado ao tratamento com menor teor (60:40). Os mesmos autores também observaram influência na produção de gordura (Kg/dia).

Tabela 4. Variáveis de produção de leite, composição da dieta, consumo diário e peso vivo relacionadas a proporção de volumoso.

Componentes de variação	Proporção de volumoso			CV (%)	P
	Alto	Intermediário	Baixo		
<i>Produção de leite</i>					
PL (Kg)	22,65	24,45	23,88	22,15	0,4338
Gordura (%)	3,67	3,51	3,54	10,02	0,2485
<i>Composição da dieta</i>					
PB (%)	17,63	16,79	18,18	16,36	0,1772
MS (%)	61,64	56,98	62,18	26,10	0,4276
MO (%)	93,57	92,36	92,47	1,82	0,0618
FDN (%)	37,56 ^a	33,63 ^{ab}	29,04 ^b	28,62	0,0121
FDA (%)	20,83 ^a	19,33 ^a	13,81 ^b	29,58	0,0031
EE (%)	3,63	3,84	3,31	42,79	0,6081
MM (%)	5,87 ^b	7,17 ^a	7,57 ^a	16,21	0,0244
<i>Consumo diário e peso vivo</i>					
CMS/ dia (%)					
PV)	3,16	3,41	3,42	13,15	0,0500
PV (Kg)	563,46 ^b	608,35 ^a	578,72 ^b	6,57	0,0002

Fonte: A autora, 2019. PL = produção de leite, PB = proteína bruta, MS = matéria seca, MO = matéria orgânica, FDN = fibra em detergente neutro, FDA = fibra em detergente ácido, EE = extrato etéreo, MM= matéria mineral, CMS = consumo de matéria seca, PV = peso vivo, CV = Coeficiente de

variação. As médias seguidas de letras diferentes diferiram significativamente pelo teste t de Student. ($P < 0,05$).

Com relação à dieta observou-se que, independente da proporção de volumoso, os valores referentes ao percentual de proteína bruta, matéria seca, matéria orgânica e extrato etéreo, foram semelhantes ($P > 0,05$). Não obstante, as variáveis de teor de matéria mineral (MM), FDN, FDA da dieta, diferiram significativamente ($P < 0,05$). Os tratamentos alimentares que abrangem as proporções intermediária e baixa de volumoso na dieta obtiveram maior concentração de MM, sendo 7,17 e 7,57% respectivamente. Tal efeito pode ser reflexo da maior ingestão de grãos e/ou ao uso de suplementação mineral como forma de proporcionar aporte nutricional necessário aos animais.

Os valores encontrados para o teor de FDN foram de 37,56% em dietas com alta proporção de volumoso, porém, de acordo com Gonçalves e Zambom (2015), em dietas para vacas leiteiras, estes valores devem estar entre 28 e 32%. Da mesma forma, para os valores de FDA verificou-se que o tratamento com baixa proporção de volumoso apresentou apenas 13,81%, sendo que as exigências descritas pelos mesmos autores citados anteriormente apontam valores mínimos entre 18 e 24%. Segundo Peres (2001) quando presente em quantidades excessivas, a fração fibrosa pode acarretar diminuição do consumo de MS uma vez que pode interferir fisicamente na limitação ingestiva ao promover efeito de enchimento ruminal em função da redução na taxa de passagem.

Para a variável CMS/dia constatou-se que não houve diferença entre os teores de volumoso, porém, a proporção de volumoso influenciou no peso vivo dos animais. De acordo com Nussio et al., (2011) a ingestão de MS também pode ser afetada quando os animais consomem forragens de qualidade diferente, fato que evidencia que a digestibilidade da fibra traz efeitos sobre o consumo da MS total.

A proporção de volumoso influenciou ($P < 0,05$) no peso vivo dos animais sendo que os que receberam a dieta 50:50 apresentaram maior peso vivo (608,35 kg), podendo estar relacionado com o maior CMS que foi de 3,41% do PV, tornando-se superior aos demais. Ao trabalharem com diferentes relações entre volumoso e concentrado, Martins et al., (2011) também obtiveram maiores peso em animais que alcançaram maior consumo de matéria seca.

Na tabela 5 são expostos os resultados de produção e composição do leite de acordo com os diferentes níveis de volumoso presente na dieta. As variáveis de

produção de leite corrigido a 3,5% e 4% de gordura assim como a proteína bruta do leite não sofreram influência da proporção de volumoso da dieta ($P>0,05$). Isso pode ter ocorrido devido ao equilíbrio das dietas oferecidas aos animais que, atendendo as exigências nutricionais das vacas em lactação permite que os animais expressem o seu potencial produtivo, alcançando uma ótima produção leiteira.

Tabela 5. Composição química do leite conforme a proporção de volumoso da dieta.

Componentes de variação	Proporção de volumoso			CV (%)	P
	Alto	Intermediário	Baixo		
PLCG 3,5% (Kg)	22,03	24,36	23,22	23,24	0,2721
PLCG 4% (Kg)	21,16	22,35	21,64	21,93	0,3806
PB leite (%)	3,12	3,22	3,18	5,89	0,1499
Lactose (%)	4,45 ^a	4,3 ^b	4,24 ^b	4,00	0,0037
NUL (mg/dL)	10,64 ^b	14,42 ^a	12,84 ^{ab}	20,54	0,0010

Fonte: A autora, 2019. PLCG 3,5% = produção de leite corrigida para 3,5% de gordura, PLCG 4% = produção de leite corrigida a 4% de gordura, PB leite = proteína bruta do leite, NUL = nitrogênio ureico do leite, CV = Coeficiente de variação. As médias seguidas de letras diferentes diferiram significativamente pelo teste t de Student. ($P<0,05$).

Stelzer et al., (2007) e Pereira et al., (2011) ao trabalharem com relação volumoso:concentrado 60:40, encontraram valores semelhantes aos presentes neste estudo para produção de leite e produção de leite corrigida a 3,5% e 4,0%. Kozerski (2015) também não encontrou diferença na produção de leite corrigida para 3,5% em tratamentos com diferentes níveis de volumoso na dieta (50:50 e 60:40).

O teor de lactose apresentou diferença significativa ($P<0,05$) onde o tratamento com maior proporção de volumoso apresentou maior concentração de lactose (4,45%) quando comparado aos demais. Tal efeito pode estar correlacionado ao volume de leite produzido visto que este componente atua como regulador da pressão osmótica. Martinez (2004) encontrou maiores teores de lactose em dietas com maiores níveis de concentrado associando tal resultado a maior produção de propionato que atua como precursor da glicose, que na glândula mamária é utilizada na síntese de lactose.

A relação Intermediária (50:50) foi a que mais influenciou ($P<0,05$) os teores de nitrogênio ureico do leite (NUL), apresentando níveis de 14,42%. Segundo Souza (2015) os níveis de proteína degradável no rúmen (PDR) e proteína não degradável no rúmen (PNDR) podem influenciar na concentração de NUL. Entretanto, deve-se

salientar que os valores de NUL encontrados são inferiores a 18mg dL⁻¹, sendo que valores superiores a esse podem indicar desequilíbrio proteico nas dietas, além de trazer efeitos sobre a eficiência reprodutiva dos animais (PEREIRA et al., 2011). Todavia, o teor de PB do leite não sofreu influência dos tratamentos o que pode sinalizar que há equilíbrio de aminoácidos (AA) na dieta (KOZERSKI, 2015).

Embora não tenha sido realizada a análise da relação de energia e proteína da dieta, subentende-se que nas diferentes dietas avaliadas, houve um equilíbrio entre o aporte energético e proteico, o que favorece a produção de proteína microbiana e, por fim, o fornecimento de AA que servirão como precursores para a síntese de proteína do leite.

O teor de gordura presente no leite sofreu influência do período da lactação ($P < 0,05$), apresentando maior concentração na fase final (3,67%) quando comparado a fase inicial (3,46%) (Tabela 6). Molento et al., (2004) ao realizarem um estudo sobre curvas de lactação encontraram os teores de gordura de 3,3 + 0,45% no final da lactação. Da mesma forma, Noro et al., (2006) observaram maior teor de gordura (3,71%) após os 220 dias de lactação, corroborando com os resultados obtidos no presente estudo. No entanto, Campos et al., (2006) não perceberam diferença no teor de gordura do leite durante as diferentes fases da lactação.

Tabela 6. Variáveis de produção de leite, composição da dieta, consumo diário e peso vivo relacionados ao período de lactação.

Componentes de variação	Período de lactação		CV(%)	P
	0 -150	151-300		
<i>Produção de leite</i>				
Produção de leite (Kg)	24,59	22,74	22,15	0,1192
Gordura (%)	3,47 ^b	3,67 ^a	10,02	0,0145
<i>Composição da dieta</i>				
PB (%)	17,94	17,13	16,36	0,1891
MS (%)	63,85	56,69	26,10	0,0500
MO (%)	92,48	93,12	1,82	0,1816
FDN (%)	30,67 ^b	36,16 ^a	28,62	0,0133
FDA (%)	16,08	19,09	29,58	0,1549
EE (%)	3,73	3,47	42,79	0,5316
MM (%)	7,29 ^a	6,45 ^b	16,21	0,0006

<i>Consumo diário e peso vivo</i>				
CMS/ dia (%PV)	3,43 ^a	3,22 ^b	13,15	0,0305
Peso Vivo (Kg)	564,97 ^b	602,07 ^a	6,57	0,0001

Fonte: A autora, 2019. PL = produção de leite, PB = proteína bruta, MS = matéria seca, MO = matéria orgânica, FDN = fibra em detergente neutro, FDA = fibra em detergente ácido, EE = extrato etéreo, MM= matéria mineral, CMS = consumo de matéria seca, PV = peso vivo, CV = Coeficiente de variação. As médias seguidas de letras diferentes diferiram significativamente pelo teste t de Student. (P<0,05).

A maior concentração de gordura pode ser efeito do maior teor de FDN (36,13%) que também foi encontrado na fase final da lactação. O aumento nos níveis de FDN está relacionado à maior exigência nutricional da vaca uma vez que as concentrações de fibra estão diretamente relacionadas com o teor de gordura presente no leite que tende a ser superior da metade até o fim da lactação (SOUZA, 2013).

O período da lactação apresentou diferença (P<0,05) entre os teores de MM da dieta nos determinados períodos, isso pode ocorrer devido à maior necessidade de minerais na fase inicial da lactação (7,29%) onde haverá maior produção de leite, sendo para isso, necessárias maiores exigências de Ca e P minerais extremamente importantes no início da lactação. O trabalho de Gonçalves e Zambom (2015) corrobora a afirmação de que os teores de MM e FDN estão relacionados às exigências nutricionais dos animais, uma vez que estes se distinguem nas diferentes fases do período da lactação.

O CMS foi maior na fase inicial da lactação representando 3,43% do PV, porém, esperava-se que o aumento no consumo ocorresse na fase final. Do mesmo modo que Eifert et al., (2005) observaram que na fase inicial da lactação o CMS foi de 16,5 Kg MS/ dia e na fase final foi relatado o CMS de 18,7 Kg MS/ dia. Uma possível explicação para o resultado encontrado no presente estudo pode estar atribuído a maior fração fibrosa presente na dieta da fase final que pode ter limitado a ingestão de alimentos nessa fase.

Houve diferença significativa (P<0,05) na variável do PV, sendo maior na fase final da lactação (602,07 Kg) o que pode estar relacionado com o maior CMS que ocorreu na fase anterior, permitindo que os animais chegassem mais pesados na fase final. Os animais em início de lactação apresentaram menor PV (564,97 Kg) quando comparados aos demais. Tal resultado pode ser reflexo da condição corporal do animal pós-parto uma vez que as vacas tendem a atingir o pico de

ingestão de alimentos de 2-4 semanas após alcançarem o pico de produção de leite, efeito que provoca a perda de peso dos animais (CARRIJO, 2008).

O período de lactação não trouxe diferença significativa ($P>0,05$) para as variáveis de composição e produção de leite corrigida para 3,5 e 4,0% de gordura, como observa-se na tabela 7. De acordo com Fruscalso (2008) os teores de PB do leite são maiores no início e no fim da lactação, apresentando decréscimo na fase intermediária, fato que pode explicar porque não houve diferença nos períodos de lactação analisados neste estudo.

Tabela 7. Variáveis da produção de leite relacionadas ao período de lactação.

Componente	Período de lactação		CV	P
	0 -150 d	151-300 d		
PLCG 3,5% (Kg)	23,52	22,89	23,24	0,6047
PLCG 4% (Kg)	22,18	22,25	21,98	0,6240
PB leite (%)	3,14	3,21	5,89	0,1463
Lactose (%)	4,31	4,35	4,00	0,3420
NUL (mg/dL)	12,47	12,8	20,54	0,6882

Fonte: A autora, 2019. PLCG 3,5% = produção de leite corrigida para 3,5% de gordura, PLCG 4% = produção de leite corrigida a 4% de gordura, PB leite = proteína bruta do leite, NUL = nitrogênio ureico do leite, CV = Coeficiente de variação. As médias seguidas de letras diferentes diferiram significativamente pelo teste t de Student. ($P<0,05$).

Os teores de lactose também não sofreram influência do período de lactação ($P>0,05$), porém, estão abaixo dos níveis indicados por Tronco (2008) e Gonzalez (2001) que variam em torno de 4,9%. Entretanto, os valores obtidos nesse estudo estão semelhantes aos níveis encontrados por Campos et al., (2006) que observaram valores de 4,4% na fase inicial da lactação. Ainda de acordo com o mesmo autor, o resultado pode ser influência da CCS que apresenta correlação negativa com os teores de lactose.

Não houve diferença nas concentrações de NUL nos diferentes períodos ($P>0,05$), apresentando-se dentro dos níveis indicados por Doska (2010) que variavam de 10 a 16 mg/dl, indicando que os animais estão recebendo manejo nutricional adequado e também há adequação na relação energia:proteína da dieta.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para o bom funcionamento do metabolismo ruminal é imprescindível a presença de alimentos fibrosos que, em quantidades adequadas promoverão a manutenção do pH do rúmen além auxiliarem na síntese de gordura do leite. Não obstante, deve-se considerar que a proporção de volumoso pode limitar o consumo de matéria seca quando em excesso, deste modo torna-se indispensável o equilíbrio da dieta tendo em vista que a alimentação oferecida não acarrete queda na produção de leite.

O período da lactação apresentou pouca influência na produção e composição do leite. Tal efeito pode ser reflexo da seleção de vacas de alta produção que não possibilitam a visualização de diferenças na qualidade do leite nas diferentes fases da lactação. Também foram observadas poucas variações na composição da dieta nos diferentes períodos de lactação indicando que as dietas foram balanceadas para suprir as exigências nutricionais dos animais.

Desta forma o estudo da influência destas variáveis com o auxílio da metanálise mostrou-se bastante relevante uma vez que permitiu maior associação de dados importantes para a produção leiteira. Com isso, demonstrou-se uma boa ferramenta para o setor leiteiro já que permite a identificação de problemas nutricionais auxiliando os profissionais a tomarem decisões e facilitar o planejamento da propriedade.

REFERÊNCIAS

- ALESSIO, D. R. M. **Produção e composição do leite em função da alimentação de vacas em condições experimentais no Brasil.** 2017. 172f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Santa Catarina, Lages.
- ALVES, A. C. N. **Substituição parcial de silagem de milho por farelo de glúten de milho desidratado na ração de vacas holandesas em lactação.** 2006. 67f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- AQUINO, A. A. **Efeito de níveis crescentes de uréia na dieta de vacas em lactação sobre produção, composição e qualidade do leite.** 2005. 90f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/ Universidade de São Paulo, Pirassununga.
- CAMPOS, R.; GONZÁLEZ, F.; COLDEBELLA, A.; CARDOSO, F. Indicadores do ambiente ruminal e suas relações com a composição do leite e células somáticas em diferentes períodos da primeira fase da lactação em vacas de alta produção. **Ciência Rural**, v.36, n.2, p. 525-530, 2006.
- CARRIJO, M. S.; LINHARES, W. D.; BARCELOS, K. B. Descrição do manejo produtivo, reprodutivo e sanitário de 10 rebanhos leiteiros localizados em 7 municípios do estado de Goiás. **PUBVET**, v.2, n.28, 2008.
- CHALFUN, L. T. F. **Produção e composição do leite de diferentes grupamentos genéticos da raça holandesa.** 2009. 63f. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- CORASSIN, C. H.; MACHADO, P. F.; COLDEBELLA, A.; CASSOLI, L. D.; SORIANO, S. Avaliação de ferramentas utilizadas no balanceamento de dietas completas para vacas em lactação. **Acta Scientiarum. Animal Sciences.** Maringá, v. 26, no. 2, p. 241-249, 2004.
- DIAS, J. **Avaliação das curvas de lactação de rebanhos holandeses nos estados de Minas Gerais e São Paulo.** 2011. 57f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- DOSKA, M. C. **Nitrogênio ureico no leite e seu impacto na produção e reprodução de rebanhos leiteiros do Paraná.** 2010. 63f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- EIFERT, E. C.; LANA, R. P.; LANNA, D. P. D.; ARCURI, P. B.; LEÃO, M. I.; VALADARES FILHO, S. C.; LEOPOLDINO, W. M.; SILVA, J. H. S. Efeitos do fornecimento de monoensina e óleo de soja na dieta sobre o desempenho de vacas leiteiras na fase inicial da lactação. **R. Bras. Zootec.**, v.34, n.6, p.2123-2132, 2005

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Anuário do leite**. 2018. 116p.

FERREIRA, L. B. **Utilização de misturas de coprodutos em rações de vacas leiteiras**. 2016. 58f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

FRUSCALSO, V. **Influência da oferta da dieta, ordem e estágio da lactação sobre as propriedades físico-químicas e microbiológicas do leite bovino e a ocorrência de leite instável não ácido**. 2008. 147f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

GONÇALVES, J. A. G; ZAMBOM, M. A. Nutrição de vacas de alta produção. In: **Ciências Agrárias: Tecnologia e Perspectivas**. 1.Ed. Marechal Cândido Rondon, 2015. p.336-348.

GONZÁLEZ, F. H. D. Composição bioquímica do leite e hormônios da lactação. In: **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre, 2001. p. 5-23.

GONZALEZ, H. L. **Produção e qualidade do leite de vacas Jersey em pastagem cultivada anual de inverno com ou sem suplementação**. 2007, 120f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

GONZALEZ, H. L.; FISCHER, V.; RIBEIRO, M. E. R.; GOMES, J. F.; STUMPF JR, W.; SILVA, M. A. Avaliação da qualidade do leite na bacia leiteira de Pelotas, RS. Efeito dos meses do ano. **R. Bras. Zootec.**, v.33, n.6, p.1531-1543, 2004

KOZERSKI, N. D. **Monoensina sódica na dieta de vacas lactantes em pasto tropical**. 2015. 71f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Paraná, Palotina.

KOZERSKI, N. D.; MORAES, G. J.; NIWA, M. V. G.; COSTA, M. C. M.; MATA, D. G.; BORGES, A. D.; LEAL, E. S.; ÍTAVO, L. C. V. Aspectos que influenciam na qualidade do leite. **Anais...** Campo Grande, 2017.

LAZZARI, M. **Curva de lactação de vacas primíparas da raça Jersey**. 2013. 53f. Dissertação (Mestre em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

LOVATTO, P.A.; LEHNEN, C.R.; ANDRETTA, I.; CARVALHO, A.D.; HAUSCHILD, L. Meta-análise em pesquisas científicas – enfoque em metodologias. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.285-294, 2007.

LUIZ, A. J. B. Meta-análise: definição, aplicações e sinergia com dados espaciais. **Revista Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.19, n. 3, p.407-428. 2002.

MACEDO, F. L. **Doses de concentrado com ou sem gordura inerte na dieta de vacas em lactação mantidas em pastagens tropicais**. 2012. 110f. Dissertação

(Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/Universidade de São Paulo, Piracicaba.

MACHADO, F. S.; GONÇALVES, L. C.; RIBAS, M. N.; RIBEIRO JR, G. O. Fibra na alimentação de gado de leite.. In: **Alimentos para o gado leiteiro**. Belo Horizonte, 2009. p. 152-172.

MARTINEZ, J. C. **Substituição do milho moído fino por polpa cítrica peletizada no concentrado de vacas leiteiras mantidas em pastagens de capim elefante durante o outono-inverno**. 2004. 122f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/Universidade de São Paulo, Piracicaba.

MARTINS, S. C. S. G.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; CALDEIRA, L. A.; PIRES, D. A. A.; BARROS, I. C.; SALES, E. C. J.; SANTOS, C. C. R.; AGUIAR, A. C. R.; OLIVEIRA, C. R. Consumo, digestibilidade, produção de leite e análise econômica de dietas com diferentes volumosos. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, v.12, n.3, p.691-708, 2011.

MIGLIANO, M. E. D. A. **Farelo de algodão e grão de soja integral em dietas com cana-de-açúcar para vacas leiteiras: consumo, digestibilidade, produção e composição do leite**. 2013. 63f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/ Universidade de São Paulo, Pirassununga.

MOLENTO, C. F. M.; MONARDES H.; RIBAS, N. P.; BLOCK, E. Curvas de lactação de vacas holandesas do Estado do Paraná, Brasil. **Ciência Rural**, v.34, n.5, p. 1585-1591, 2004.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL, **Nutrient requirements of dairy cattle** . 7.ed. Washington: National Academy, 2001. 381 p.

NETTO, D. P. **Desempenho e comportamento de vacas leiteiras em pastagem de alfafa suplementada com silagem de milho e concentrado**. 2009. 77f. Tese (Doutorado em Nutrição e Produção Animal) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

NORO, G.; GONZÁLEZ, F. H. D.; CAMPOS, R.; DÜRR, J. W. Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul. **R. Bras. Zootec.**, v.35, n.3, p.1129-1135, 2006.

NUSSIO, L. G.; CAMPOS, F. P.; LIMA, M. L. M. Metabolismo de carboidratos estruturais. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de Ruminantes**. 2. Ed. Jaboticabal, São Paulo. 2011. p.193-239.

PEREIRA, M. L. A.; VALADARES FILHO, S. C.; VALADARES, R. F. D.; CAMPOS, J. M. S.; LEÃO, M. I.; PEREIRA, C. A. R.; PINA, D. S.; MENDONÇA, S. S. Consumo, digestibilidade aparente total, produção e composição do leite em vacas no terço inicial da lactação alimentadas com níveis crescentes de proteína bruta no Concentrado. **R. Bras. Zootec.**, v.34, n.3, p.1029-1039, 2005.

PEREIRA, M. L. A.; VALADARES FILHO, S. C.; VALADARES, R. F. D.; CAMPOS, J. M. S.; LEÃO, M. I.; PEREIRA, C. A. R.; PINA, D. S.; MENDONÇA, S. S. Consumo, digestibilidade aparente total, produção e composição do leite em vacas no terço médio da lactação alimentadas com níveis crescentes de proteína bruta no concentrado. **R. Bras. Zootec.**, v.34, n.3, p.1040-1050, 2005.

PEREIRA, E. S.; PIMENTEL, P. G.; BOMFIM, M. A. D.; CARNEIRO, M. S. C.; CÂNDIDO, M. J. D. Torta de girassol em rações de vacas em lactação: produção microbiana, produção, composição e perfil de ácidos graxos do leite. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. v. 33, n. 4, p. 387-394, 2011.

PERES JR, J. R. O leite como ferramenta de monitoramento nutricional. In: **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre, 2001.

PIMENTEL, M. A.; MORAES, J. C. F.; JAUME, C. M.; LEMES, J. S.; BRAUNER, C. C. Características da lactação de vacas Hereford criadas em um sistema de produção extensivo na região da campanha do Rio Grande do Sul. **R. Bras. Zootec.**, v.35, n.1, p.159-168, 2006.

SOUZA, R. C.; REIS, R. B.; LOPEZ, F. C. F.; MOURTHE, M. H. F.; LANA, A. M. Q.; BARBOSA, F. A.; SOUSA, B. M. Efeito da adição de teores crescentes de ureia na cana-de-açúcar em dietas de vacas em lactação sobre a produção e composição do leite e viabilidade econômica. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.67, n.2, p.564-572, 2015.

SOUZA, M. C. **Meta-análise do consumo de matéria seca de vacas leiteiras em condições tropicais**. 2013. 67f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Mato Grosso - Sinop.

STELZER, F. S.; LANA, R. P.; CAMPOS, J. M. S.; MANCIO, A. B.; PEREIRA, J. C.; LIMA, J. G. Desempenho de vacas leiteiras recebendo concentrado em diferentes níveis, associado ou não a própolis. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, n.7, p.1381-1389, 2009.

TRONCO, V. M. **Manual de inspeção e qualidade do leite**. 4. Ed. Santa Maria, 2008. 208 pg.

ZANELA, M. B.; FISCHER, V.; RIBEIRO, M. E. R.; JUNIOR, W. S.; ZANELA, C.; MARQUES, L. T.; MARTINS, P. R. G. Qualidade do leite em sistemas de produção na região Sul do Rio Grande do Sul. **Revista Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.41, n.1, p.153-159, jan. 2006.

