

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL

UTILIZAÇÃO DO CONCENTRADO PARA VACAS LEITEIRAS:
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Mariana Gerarduzzi Dalafini

JABOTICABAL – SP
2º Semestre/2022

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL

UTILIZAÇÃO DO CONCENTRADO PARA VACAS LEITEIRAS: REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA

Mariana Gerarduzzi Dalafini

Orientador: Prof. Dr. Mauro Dal Secco de Oliveira

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias –
Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das
exigências para graduação em Zootecnia.

JABOTICABAL – SP
2º Semestre 2022

D136u	Dalafini, Mariana Gerarduzzi Utilização do concentrado para vacas leiteiras: revisão bibliográfica / Mariana Gerarduzzi Dalafini. -- Jaboticabal, 2022 29 p. : il. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal Orientador: Mauro Dal Secco Oliveira 1. Bovinos. 2. Leite. 3. Nutrição. I. Título.
-------	---

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

unesp  **UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**
CÂMPUS DE JABOTICABAL 

DEPARTAMENTO: Zootecnia

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TÍTULO: Utilização de concentrado para vacas leiteiras: Revisão Bibliográfica

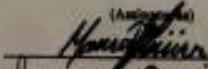
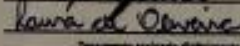
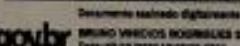
ACADÊMICO: Mariana Gerarduzzi Dalafini

CURSO: Zootecnia

ORIENTADOR (ES): Prof. Dr. Mauro Dal Secco De Oliveira

Aprovado e corrigido de acordo com as sugestões da Banca Examinadora

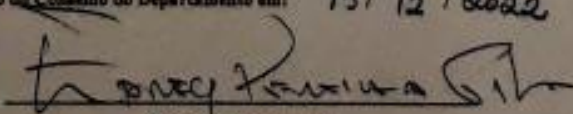
BANCA EXAMINADORA:

	(Assinatura)
Presidente Prof. Dr. Mauro Dal Secco De Oliveira	
Membro Laura De Oliveira	
Membro Bruno V. Rodrigues Silva	

gov.br Documento assinado digitalmente
BRUNO VINCOS RODRIGUES SILVA
Data: 07/12/2022 18:03:49-0300
Validar em: <https://br.sicbrasil.jbr>

Jaboticabal 06 / 12 / 2022

Aprovado em reunião do Conselho do Departamento em: 13 / 12 / 2022


Chefe do Departamento
Prof. Dr. EDNEY PEREIRA DA SILVA
Chefe do Departamento de Zootecnia
Matrícula Nº 122823-0

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Ademir e Cristina; e a minha irmã, Maria Clara, por serem essa família tão maravilhosa e estarem sempre ao meu lado, me apoiando e torcendo por mim nesses 5 anos de graduação.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter iluminado meu caminho para que eu pudesse chegar até aqui.

Aos meus pais, Ademir e Cristina, que sempre estiveram ao meu lado. A minha irmã Maria Clara, minha grande companheira para toda vida. A Jade, que apesar de brava é muito importante pra mim.

A minha família que sempre torceu por mim e pela minha formação.

A FCAV, universidade excelente, que me deu todo suporte necessário nesses 5 anos de graduação.

A todos os meus professores, que me ensinaram tantas coisas e contribuíram totalmente para minha formação.

Ao professor Mauro, em especial, por todo apoio e ajuda para a realização deste TCC.

A UnespFor, setor da faculdade que eu mais me dediquei ao estágio, aprendi muito nesse 1 ano e 5 meses de permanência e me ajudou a escolher o caminho que eu realmente quero seguir profissionalmente.

Aos meus primos e amigos de São José do Rio Preto, por toda amizade e apoio de antes e durante a minha graduação.

A República Boazona, que foi minha primeira escolha em 2018 quando vim para Jaboticabal e se eu pudesse, escolheria de novo. A todas as minhas veteranas que me passaram diversos ensinamentos, as minhas companheiras que estiveram comigo nos melhores e piores momentos e as minhas bixetes que fizeram desses anos muitos especiais para mim.

A minha dupla da faculdade, Castigada, por todo companheirismo e amizade desde o primeiro semestre de 2018.

Ao meu namorado, Matheus (Mazzaropi), por ser minha base, meu amigo, meu parceiro, por sempre me ajudar, me apoiar e estar comigo em todos os momentos.

A banca examinadora pela correção e sugestões.

Obrigada!

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVO	2
3. REVISÃO DA LITERATURA	3
3.1. Produção de leite nas condições de Brasil	3
3.3. Agrupamento das Vacas	6
3.4. Consumo de Matéria Seca pela vaca	9
3.5. Estimando os limites de ingestão de alimento	10
3.6. Dieta e ração	12
3.7. Exigências e consumo de proteína pela vaca	12
3.8. Consumo de energia pela vaca e suplementação lipídica	13
3.9. Nutrição da vaca leiteira	16
3.9.1 Vacas primíparas	16
3.9.2 Vacas pluríparas	17
3.10. Manipulação nutricional para melhorar a reprodução e produção de leite	17
3.11. Formulação de ração	18
3.12. Quantidade de concentrado visando a lucratividade	20
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
5. RESUMO	23
6. SUMMARY	24
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

Lista de Figuras

Figura 1 - Fases do ciclo produtivo da vaca leiteira.....	7
Figura 2 - Ordem de partição dos nutrientes no organismo	17
Figura 3 - Quantidade de concentrado visando a máxima lucratividade	21

1. INTRODUÇÃO

A produtividade e a eficiência da vaca dependem de um conjunto grande de fatores. Para alcançar um bom índice produtivo e reprodutivo, em qualquer criação animal, necessitamos de um bom manejo nutricional. Melhorias no manejo nutritivo vêm sendo feitas desde então para atender às mudanças associadas à intensa seleção genética, visando aumento na produção de leite (PIRES et al, 2010).

A suplementação pode ser feita através de alimentos volumosos, sendo aqueles que possuem nível superior a 18% de Fibra Bruta (FB) em sua composição ou através de alimentos concentrados, os quais possuem em sua composição um teor menor que 18% de FB, podendo ser sub categorizados em concentrado energético (teor de proteína menor que 20%) e concentrado proteico (teor de proteína maior que 20%).

O uso de concentrados energéticos ou proteicos têm sido comum (Pimentel et al., 2011) para suplementação de vacas leiteiras a pasto, visando aumento no consumo de matéria seca (MS) total, nutrientes e produção de leite. Dessa forma, em regiões onde se tem variação no crescimento das forrageiras ao longo do ano ou em propriedades em que se tem grande número de animais e pouca área disponível para o pastejo, é de grande importância o uso da suplementação.

2. OBJETIVO

A presente revisão de literatura teve como objetivo, verificar a importância do concentrado na dieta de vacas leiteiras e suas implicações no desempenho das mesmas.

3. REVISÃO DA LITERATURA

Foi realizada uma revisão da literatura que permitiu verificar a importância do concentrado no manejo nutricional de vacas leiteiras interferindo no desempenho reprodutivo e produtivo, sob vários aspectos. Para tal, e maior facilidade de abordagem do tema, foram utilizados itens e subitens envolvendo vários aspectos, tais como: definição, tipos de alimentos, função, fatores relacionados com o uso de concentrado na ração, além de efeitos sobre o desempenho das vacas leiteiras.

3.1. Produção de leite nas condições de Brasil

No Brasil, a alimentação dos ruminantes é baseada grande parte em volumosos de pastagens, mas complementada com alimentos concentrados, logo que a relação volumosa:concentrado da dieta pode interferir no consumo voluntário dos animais (BORGES et al., 2009).

Um dos problemas enfrentados no Brasil para a produção de leite a pasto é a sazonalidade da produção de forragem, devido a maior e menor produção durante o ano. Essa sazonalidade normalmente está relacionada a fatores limitantes do crescimento, como fotoperíodo, quantidade de chuvas, radiação solar e temperatura.

Além disso, ao longo do ciclo de crescimento das plantas forrageiras, normalmente a qualidade das mesmas diminui devido à redução na participação de folhas e aumento na proporção de colmos (GUZATTI et al., 2017).

A dieta dos animais é calculada com base na MS, ou seja, o alimento sem o teor de água, isso porque é na MS que se encontram os nutrientes, como energia, proteína e minerais que vão estar suprimindo as necessidades do animal. Cada alimento tem seu teor de MS, por tanto é importante conhecer os ingredientes que se está trabalhando para então poder calcular a quantidade exata que está vindo de cada um e ajustar a dieta de acordo com a exigência de seu rebanho (SIABRASIL, 2021).

Em situações de baixa disponibilidade de pastagem e/ou de baixa qualidade nutricional das mesmas, uma alternativa para manter e/ou aumentar a produção de vacas leiteiras é o uso de suplementação. A suplementação durante um maior período do ano, normalmente é usada para vacas de médio a alto mérito genético, as quais não conseguem obter somente da pastagem, mesmo sendo de boa qualidade, toda a energia que necessitam para suportar seu potencial produtivo (DELABY et al., 2001).

Dessa maneira, o principal objetivo da suplementação de vacas leiteiras em pastejo, é aumentar o consumo total de MS e o consumo de energia em relação ao que é obtido somente em dietas exclusivamente a pasto (PEYRAUD et al., 2001). Como evidenciado em diferentes trabalhos, suplementar vacas leiteiras a pasto, obteve-se maior consumo de MS e de energia nas vacas suplementadas quando comparadas às não suplementadas (MIGUEL et al., 2014).

No Brasil, país que apresenta condição tropical, verifica-se baixas eficiências produtiva e reprodutiva dos rebanhos leiteiros criados exclusivamente em sistemas de manejo extensivo. A maior parte das pastagens é formada por gramíneas tropicais, com baixos teores de proteína bruta (PB), carboidratos solúveis, altos conteúdos de lignina, parede celular, baixa digestibilidade e baixo valor nutritivo.

Durante as épocas secas do ano, as exigências nutricionais dos animais não são supridas devido à escassez e/ou menor qualidade dos pastos. Quando novilhas e vacas não são suplementadas no cocho, observa-se atraso da puberdade, elevada idade ao primeiro parto, prolongamento do período de anestro após o parto, maior intervalo de partos, redução do período de lactação e menor produção de leite (BORGES et al., 2004).

Em rebanhos leiteiros mantidos somente a pasto, a época do parto influencia diretamente na eficiência reprodutiva, verificando-se maior ocorrência de partos no final da seca e início da estação chuvosa. Quando o rebanho apresenta maior potencial genético, os partos podem ser estrategicamente concentrados nos períodos de seca. Essa época coincide com o fornecimento de dietas com maior valor nutricional e com a elevação do preço do leite. Ao contrário, quando o rebanho apresenta potencial genético limitado, os partos devem coincidir com a estação chuvosa, visando explorar a época de maior quantidade e qualidade das pastagens, e diminuir o custo de produção do leite (CARVALHO et al., 2008).

3.2. Alimentação no sistema leiteiro

A alimentação do rebanho é um dos custos mais importantes que compõem o desembolso total da produção na atividade leiteira, tornando indispensável um planejamento alimentar preciso. Para isso é fundamental considerar todos os pontos essenciais que garantem máximo desempenho dos animais com menor custo possível (SANTOS, 2021). Tais como, o estágio de lactação em que se encontram as vacas, a

idade, o consumo esperado de MS, a condição corporal, os tipos e o valor nutritivo dos alimentos a serem utilizados (LAZIA, 2012).

Além do provisionamento correto de matérias primas e formulação certa da dieta, é de extrema importância garantir um eficaz manejo alimentar visando o consumo voluntário nas proporções estabelecidas. É preciso conhecer os animais, o ambiente, os maquinários utilizados para pesagem, mistura e distribuição desta dieta, a infraestrutura da propriedade e treinamento da equipe que será responsável por essas etapas (SANTOS, 2021).

O consumo voluntário de alimentos pelas vacas é influenciado por dois principais fatores: físico (enchimento físico do rúmen causado pela fibra das dietas) e metabólico (sensação de saciedade causada por dietas com alta densidade energética). Basicamente, os alimentos que causam enchimento físico são os volumosos (silagens e pasto) e os que trazem bastante energia para a dieta são os que compõem a fração concentrada ou farelada das dietas, conhecidos como ração (SANTOS, 2021).

No Brasil, o fator que mais limita o consumo é o físico. A limitação física do consumo, refere-se à porcentagem de FDN (Fibra em Detergente Neutro) na composição da dieta. É recomendável, no máximo, o consumo de 1,2% do peso vivo de FDN na dieta total das vacas. Valores acima disso podem limitar consumo e valores abaixo podem diminuir a mastigação, prejudicando saúde ruminal e, por consequência, a produtividade (SANTOS, 2021).

Se o fator alimentação representa grande parte dos custos na produção, é de fundamental importância conhecer a qualidade dos alimentos, como suas características e composição química (Dutra et al., 1997), assim como manejar as pastagens adequadamente, visto que são a principal e mais barata fonte de alimentação dos bovinos (MARTIN, 1997).

Para determinar a qualidade da forragem, devem ser associados a digestibilidade e o consumo voluntário dos nutrientes contidos nas plantas (SIMILI, 2012). O consumo voluntário pode ser entendido como a quantidade de alimento ingerido de forma espontânea por um animal ou grupo de animais em determinados períodos, desde que tenha livre acesso ao alimento (PEREIRA et al., 2003).

Segundo Educapoint (2022) os alimentos volumosos mais utilizados nos sistemas de produção de leite no Brasil são as pastagens, as silagens de milho, sorgo ou capim e a cana-de-açúcar. Animais mantidos exclusivamente em pastagens tropicais bem manejadas, têm seu potencial de produção de leite limitado em 8 a 14 kg/vaca/dia. O uso

de alimentos concentrados tem por objetivo suprir as deficiências nutricionais das forrageiras e permitir produções elevadas. Os concentrados são na grande maioria compostos por suplementos energéticos, protéicos, minerais e vitamínicos.

Pensando nos concentrados, no nosso país, os principais suplementos energéticos utilizados nos concentrados de vacas leiteiras são os grãos de cereais como o milho, o sorgo, o milheto e diversos subprodutos como a polpa cítrica, a casca de soja, o farelo de arroz, o farelo de trigo e o farelo de mandioca, além de outros. Estes ingredientes contêm teores altos de energia, entre 75 a 92% de Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) (%MS), mas são pobres em PB, com teores normalmente inferiores a 12% (%MS). O farelo de trigo tem 16 a 18% de PB (%MS) (EDUCAPOINT, 2022).

No caso dos suplementos proteicos, o farelo de soja, o farelo de algodão e a uréia, fonte de nitrogênio não proteico. O farelo de soja tem 47 a 50% de PB e 82% de NDT (%MS). O farelo de algodão tem 38 a 41% de PB e 66 a 75% de NDT (%MS). A uréia é fonte de nitrogênio não proteico e contém 45% de nitrogênio. Como a proteína tem 16% de nitrogênio, o equivalente proteico da uréia é de 281%, ou seja, cada kg de uréia equivale a 2,81 kg de PB (EDUCAPOINT, 2022).

Os concentrados para vacas leiteiras devem conter núcleo mineral na sua composição, formulado com base na exigência do animal e da composição mineral dos alimentos consumidos pelo bovino (EDUCAPOINT, 2022).

Pastagens são ricas em vitaminas A, D e E, não havendo a necessidade de suplementar os animais. Entretanto, forragens conservadas na forma de silagem ou feno, perdem quantidades grandes dessas vitaminas, principalmente de vitamina A, sendo recomendado suprir essas vitaminas no concentrado (EDUCAPOINT, 2022).

3.3. Agrupamento das Vacas

Apesar do National Research Council (NRC) (1989) determinar um mesmo nível para as exigências nutricionais de vacas nos diferentes estágios do período seco, vários autores (Van Saun et al., 1996) têm sugerido a necessidade de se estabelecer pelo menos 2 grupos de vacas pré-parto, independentemente do tamanho da fazenda e do número de animais no lote de vacas secas. Esses 2 grupos são estabelecidos para melhor manejar e alimentar as vacas com diferentes exigências nutricionais e, também, com diferentes capacidades de consumo de alimento. O primeiro grupo seria composto por vacas no

início do período seco e o segundo grupo por vacas nas últimas 3 semanas do período pré-parto.

De acordo com Sniffen (1991), a maneira ideal para se agrupar vacas secas baseado nas necessidades nutricionais seria:

- 1- novilhas primíparas a partir da 8ª semana pré-parto;
- 2- novilhas nas últimas 3 semanas do período seco;
- 3- vacas no início do período seco;
- 4- vacas nas últimas 3 semanas do período seco.

Essa maneira de agrupamento de vacas secas, apesar de ideal, nem sempre é possível de ser colocada em prática, principalmente quando o número de animais nos lotes é limitado ou quando a disponibilidade de instalações não permite tal disposição dos animais. A grande vantagem em se agrupar novilhas primíparas separadas de animais adultos é a redução na competição por espaço para descanso e por alimento (GRANT et al., 1995).

Conforme Martinez (2010) o período de transição entre o final da gestação e o início da nova lactação é um dos principais desafios para a vaca de leite. Alterações hormonais e metabólicas associadas com a depressão no consumo de alimento nas últimas semanas pré-parto são fatores fundamentais no controle da condição metabólica da vaca (Figura 1).



Figura 1 - Fases do ciclo produtivo da vaca leiteira.

Fonte: Martinez (2010)

As últimas 4 semanas que antecedem o parto são associadas com rápido crescimento do feto e membranas fetais o que, conseqüentemente, aumenta suas demandas por nutrientes. Bell et al. (1995) abateram vacas holandesas múltíparas com gestação entre 190 a 270 dias e estimaram as taxas de deposição de energia e proteína no tecido uterino e fetal. Durante esse período, a deposição de energia aumentou de 567 para 821 kcal/dia e PB, de 62 para 117 g/dia. Isso representa um aumento da ordem de 30 a 50% nas exigências nutricionais do feto e do tecido uterino, as quais são supridas através de adaptações metabólicas durante esse período. Os últimos dias da gestação coincidem com a formação do colostro, o qual aumenta as exigências de glicose, aminoácidos, ácidos graxos, minerais e vitaminas pelo tecido mamário.

O aumento na demanda de nutrientes pela vaca, feto e membranas fetais não é compensado por uma maior ingestão de nutrientes porque, imediatamente pré-parto, há um decréscimo no consumo de MS (Santos, 1996). Portanto, boa parte da energia, proteína e minerais necessários para suprir as demandas nas últimas semanas pré-parto são provenientes da mobilização de reservas corporais tais como glicogênio hepático e muscular, tecido adiposo, minerais do tecido ósseo, etc.

Durante as últimas semanas de gestação é observado um declínio abrupto no consumo de MS (Santos, 1996). Essa queda no consumo de MS reduz a síntese de ácido propiônico no rúmen, o que reduz a síntese de glucose pelo fígado e os níveis séricos de insulina. O aumento na exigência por energia pelo feto e pela glândula mamária faz com que a vaca passe a mobilizar reservas corporais para suprir essas demandas. Essa mobilização de reservas corporais irá aumentar os níveis de AGL e corpos cetônicos circulantes, o que pode levar ao desenvolvimento de esteatose hepática e cetose.

A formação do colostro e o início da lactação aumentam repentinamente as exigências nutricionais de cálcio em 2 a 3 vezes, o que leva a ocorrência de hipocalcemia. Além do cálcio, outros minerais e vitaminas têm seus níveis reduzidos durante o período periparturiente (Goff, 1996). A redução nos níveis séricos de minerais e vitaminas com propriedades antioxidativas associados ao balanço negativo de energia e proteína faz com que o sistema imunológico da vaca de leite fique comprometido o que a torna mais suscetível a processos infecciosos (GOFF, 1996).

3.4. Consumo de Matéria Seca pela vaca

Um dos fatores determinantes do sucesso de qualquer programa nutricional é garantir que a vaca leiteira apresente consumo adequado de alimentos. Para que isto ocorra, não basta apenas oferecer ração balanceada ao animal. Inúmeros fatores relacionados ao manejo diário da propriedade têm reflexo direto na ingestão de alimentos pela vaca e é por esse motivo que o manejo nutricional correto vai muito além da formulação da dieta (CTRH ZOOTECHNIA, 2021).

O consumo de alimentos pode ser afetado por fatores como manejo pré-parto, condição corporal ao parto, qualidade da forragem, balanceamento da ração, manejo de cocho, disponibilidade de água de boa qualidade, problemas de casco, agrupamento de animais e condições de conforto do animal, dentre outros fatores (CTRH ZOOTECHNIA, 2021).

Muitos desses fatores podem ser mais difíceis de serem controlados que a formulação em si. A diferença esperada de consumo entre uma vaca produzindo 20 ou 30 kg de leite por dia é de apenas 3 kg de MS. Redução de consumo desta magnitude pode facilmente ocorrer quando alguns itens de manejo não são observados com atenção na rotina diária da fazenda. O conhecimento na área de formulação e balanceamento de rações para vacas leiteiras tem evoluído de forma expressiva nas últimas décadas (CTRH ZOOTECHNIA, 2021).

Ajustes finos na formulação, como a adequação da dieta em proteína degradável e não degradável no rúmen, o balanceamento em aminoácidos essenciais, o ajuste nas proporções entre carboidratos fibrosos e não fibrosos e o uso de aditivos nas dietas, são práticas que têm permitido aumentar a produtividade dos animais. Entretanto, todo esse conhecimento pode não ter o efeito positivo esperado na produção de leite, caso um ou mais fatores do manejo nutricional não recebam a devida atenção e o consumo da vaca seja afetado negativamente (CTRH ZOOTECHNIA, 2021).

O consumo de alimentos pelos bovinos é controlado por dois mecanismos básicos: controle físico e controle quimiostático. Para uma vaca que produz ao redor de 20 kg de leite/dia, o controle físico atua quando a digestibilidade da dieta é inferior a 68% e isto é determinado pelo enchimento do rúmen. Quando o alimento ingerido tem digestibilidade baixa, este demora em passar do rúmen para o intestino delgado e por enchimento do rúmen limita o consumo de mais alimento. À medida que a digestibilidade do alimento melhora, ele passa mais rápido pelo rúmen e o consumo é crescente. Este mecanismo atua

até que o alimento ingerido atinja ao redor de 68% de digestibilidade e a partir desse ponto, a limitação do consumo não é física. O mecanismo quimiostático, regulado pela ingestão de energia do animal, passa a determinar a redução no consumo. O consumo de alimento começa a cair, mas em função da sua densidade energética alta, o consumo de energia continua crescendo até certo ponto (CTRH ZOOTECNIA, 2021).

Disponibilidade e acesso a dieta são os principais fatores que podem vir a comprometer o consumo de alimento por vacas de leite (Grant et al., 1995). A competição por alimento deve ser reduzida ao máximo. Vacas adultas têm a tendência de exercer dominância sob novilhas de primeira cria, o que pode gerar competição por espaço na linha de cocho e por espaço nas áreas de descanso (baias em sistema de “free-stall” e sombra, por exemplo). Assegurando-se adequado espaço na linha de cocho (ao redor de 60 a 70 cm/vaca) e adequada área para descanso com sombra irá reduzir a possibilidade de competição e estresse nos animais mais submissos.

Além de conforto, espaço na linha de cocho, hierarquia, a condição corporal no período seco, estresse térmico são fatores que podem afetar o consumo de MS de vacas durante o período pré-parto, sendo a disponibilidade de alimento o principal fator a influenciar a ingestão de MS. Quando a alimentação é na forma de ração completa, deve-se fornecer o suficiente para proporcionar sobras ao redor de 5% do total oferecido (GRANT et al., 1997).

De acordo com o tamanho da linha de cocho, o consumo de MS pode ser diferente. Quando essa linha é menor que 20 cm por vaca, o período de alimentação é menor e pode ocorrer queda no consumo de MS. Linhas de cocho entre 20 e 50 cm acarreta em aumento na competição no consumo de MS. Já linhas maiores que 50 cm não apresentam nenhum efeito no consumo de MS.

3.5. Estimando os limites de ingestão de alimento

Para saber qual a quantidade de alimentos para o animal satisfazer todos os as suas necessidades nutricionais, utiliza-se a expressão “exigência nutricional” como a quantidade de cada nutriente necessário para a manutenção, crescimento, reprodução ou produção e que as exigências diárias em nutrientes e energia serão variáveis de acordo com o nível de produção, peso corporal, estágio fisiológico do animal (Salman et al., 2011). Sendo assim, quando se busca maior produtividade, maior será a exigência nutricional do animal, e consequentemente o custo da dieta também aumentará.

Alguns produtores acabam incluindo uma quantidade exagerada de nutrientes na dieta devido aos grandes benefícios que traz ao animal, porém é um erro que acarreta em doenças e perdas econômicas. O exagero de nutrientes na alimentação faz com que haja um desenvolvimento excessivo para o animal que adquire excesso de gordura na região do úbere, diminuindo sua capacidade de produção em uma próxima lactação (FUNDAÇÃO ROGE, 2020).

- Excesso de Proteína

O teor de proteína na dieta deve ser mantido entre 16% e 19%. Quando o conteúdo for muito alto, causará dificuldades reprodutivas para vacas leiteiras. Além disso, a quantidade de proteína degradável na dieta deve representar 60-65% da PB total. Para vacas leiteiras de alta produção, para aumentar a utilização de proteína, deve-se usar ração protéica de alta qualidade que passa no rúmen ou adiciona-se à dieta aminoácidos que passam no rúmen. O excesso de proteína sobrecarrega o fígado e os rins dos animais, além de ser eliminado pela urina, com alto custo energético. Ou seja, acarreta em um maior custo financeiro, já que a parte mais cara do concentrado é a fração proteica.

- Excesso de Carboidratos

O excesso de energia na dieta das vacas pode ser acumulado na forma de gordura. Vacas obesas têm maior tendência para problemas reprodutivos e estão mais sujeitas a apresentar distúrbios metabólicos, como a acetonemia (causada pelo acúmulo de corpos cetônicos no sangue e provoca a redução de consumo do alimento, principalmente nos 100 primeiros dias da lactação) e o deslocamento de abomaso. Segundo Sebastião (2021), o teor de amido nas dietas de vacas leiteiras normalmente varia de 20 a 30% da MS. Valores ao redor de 25% são comuns em rebanhos confinados, adotando silagem de milho como forragem principal. Para definir o teor adequado de amido é necessário conhecer o tamanho de partícula da FDN. O amido define a síntese de proteína microbiana no rúmen, o fluxo de ácidos graxos voláteis para o animal (energia) e a incidência de acidose ruminal.

- Excesso de Fibra

Quando há excesso de fibra na ração, a densidade energética torna-se baixa, o consumo é reduzido, e a produtividade animal tende a diminuir. No entanto, quando não são atingidos os níveis mínimos de fibra ou são inadequados quanto ao tamanho de partículas da forragem, vários distúrbios metabólicos podem ocorrer, como acidose,

deslocamento de abomaso e diminuição no teor de gordura do leite (FUNDAÇÃO ROGE, 2020).

3.6. Dieta e ração

O uso da suplementação com concentrados em sistemas baseados em pastagens tem que ser avaliado com base no (MACHADO, 2021):

- 1- Atendimento das exigências nutricionais da vaca, focando na melhor utilização dos alimentos;
- 2- Aumento da produção das vacas;
- 3- Aumento na margem por animal/dia (maior relação entre receita e custo de alimentação);
- 4- Possibilidade de aumento da produtividade de leite por unidade de área.

Para vacas em lactação, as quantidades de nutrientes variam de acordo com o peso corporal, a produção de leite, o estágio de lactação e a ordem de parição. Em sistemas de produção de leite, que realizam o pastejo intensivo durante o período das chuvas, as pastagens podem fornecer nutrientes que permitam alcançar níveis de produção de leite de até 14 litros por vaca por dia, sem necessidade do uso de concentrado (MORENZ et al., 2018).

Contudo, à medida que o manejo do pasto é menos intensivo, o valor nutritivo da forragem diminui, demandando uso de suplementação concentrada. Quando ocorre menor crescimento do pasto durante a estação seca, também é preciso incorporar a suplementação volumosa – cana de açúcar picada e misturada com 1% de ureia, ou silagem de boa qualidade. Nesse período, o concentrado formulado deverá ter mais de 20% de PB, haja vista que a maior parte dos suplementos volumosos apresenta teores de proteína abaixo de 8% (MORENZ et al., 2018).

3.7. Exigências e consumo de proteína pela vaca

As recomendações de PB para vacas secas no NRC (1989) são baseadas numa taxa linear de crescimento fetal e não consideram as mudanças no consumo de MS no período que antecede o parto.

De acordo com Van Saun e Sniffen (1996), as recomendações do NRC (1989) de PB e proteína não degradável no rúmen (PNDR) para vacas secas no final de gestação estão aquém dos requerimentos, e tais níveis na dieta podem resultar em balanço proteico negativo e aumentar a incidência de distúrbios metabólicos pós-parto.

Bell (1995) observou que o acréscimo de proteína nos tecidos fetais e a utilização de proteína para síntese de colostro não obedecem uma taxa linear e, durante as últimas semanas, as necessidades de proteína são aumentadas dramaticamente. Além disso, o final do período gestacional coincide com uma queda no consumo de MS, a qual irá afetar a ingestão de proteína assim como a síntese de proteína microbiana no rúmen.

Baseados nos dados de Bell et al. (1995), uma vaca holandesa nas últimas 4 semanas de gestação necessita ingerir cerca de 1100 g de proteína por dia. Com base nesses dados e nas recomendações do NRC (1989), uma vaca de leite teria que ingerir cerca de 9 kg de MS por dia nas últimas semanas pré-parto para suprir suas necessidades por PB. No entanto, vários estudos têm mostrado que o consumo de MS nos últimos 2 a 3 dias pré-parto cai abaixo do valor de 9 kg/d (Santos, 1996) o que causaria um balanço negativo de PB (GRUMMER, 1995).

Curtis et al. (1985) coletou dados de diversas fazendas de leite e observou que animais que recebiam dietas com níveis mais altos de PB que os recomendados pelo NRC (1978) durante as últimas 3 semanas de gestação apresentaram menor incidência de retenção de placenta e cetose primária pós-parto. No entanto, os casos de cetose foram baseados em observações visuais dos animais pelos fazendeiros ou pelo veterinário, e tal procedimento nem sempre é preciso. Quando a ingestão de PB e a absorção de aminoácidos é superior aos requerimentos ou então quando as necessidades energéticas do animal são maiores que a ingestão de energia, aminoácidos podem ser utilizados como precursores gliconeogênicos.

De acordo com Huntignton (1997), a contribuição dos aminoácidos para a síntese de glicose pelo fígado de vacas em lactação é inferior a 6% dos requerimentos diários.

De acordo com Van Saun e Sniffen (1996), os benefícios dos níveis mais altos de PB e PNDR na dieta de vacas secas vão além da manutenção de um balanço proteico positivo e do fornecimento de aminoácidos para gliconeogênese.

3.8. Consumo de energia pela vaca e suplementação lipídica

O consumo adequado de energia por vacas secas é provavelmente o principal desafio do período de transição. Dietas com excessiva densidade energética fornecidas a vacas com prolongado período seco podem aumentar a predisposição desses animais ao desenvolvimento de esteatose hepática e cetose (Herdt, 1988). Por outro lado, dietas com baixos níveis de energia nas últimas semanas pré-parto podem comprometer ainda mais

a ingestão de energia já afetada pela queda no consumo de MS (Grummer, 1995) e acentuar o balanço energético negativo que ocorre nos últimos dias de gestação. Balanço negativo severo pré-parto aumenta a mobilização de reservas de gordura causando um excessivo fluxo de ácidos graxos não esterificados para o fígado, o qual pode levar ao aparecimento de esteatose hepática, cetose e outros distúrbios do metabolismo.

Vários pesquisadores têm preconizado o uso de dietas com níveis mais altos de energia que os recomendados pelo NRC (1989) durante as últimas 3 semanas pré-parto (Van Saun e Sniffen, 1996). Como a queda no consumo de MS é praticamente inevitável nos dias que antecedem o parto, acredita-se que uma maneira lógica de compensar a ingestão de nutrientes é aumentar a sua concentração na dieta. Há várias possibilidades para se elevar a concentração de energia líquida de lactação na dieta de vacas de leite e dentre elas estão: alterar a relação forragem:concentrado; aumentar o nível de carboidratos não fibrosos na dieta, fornecer fontes de carboidratos com maior digestão ruminal ou adicionar gordura à dieta.

Grummer (1995) destacou que o fornecimento de dietas com níveis mais altos de carboidratos não estruturais além de conter maior concentração de energia irá proporcionar uma melhor adaptação do rúmen e microrganismos para a dieta do início da lactação.

Quando o amido é o principal componente aumentado na dieta, a fermentação ruminal irá produzir maiores quantidades de ácido propiônico, o qual é utilizado para a síntese de glicose pelo fígado (Huntington, 1997). A maior produção de glicose pelo fígado e o maior fluxo de propionato pelo sistema porta estimula a síntese de insulina pelo pâncreas.

No estudo de Minor et al. (1998) aumentaram a concentração de energia líquida para lactação (EL_L) na dieta de vacas secas através da substituição de forragem por milho moído e amido. Quando a concentração de EL_L foi aumentada de 1,34 para 1,63 Mcal/kg, as vacas tiveram maior consumo de MS e maior ingestão de energia mantendo balanço energético positivo durante os últimos 19 dias do período seco. O desempenho pós-parto também foi melhorado e a produção de leite durante as primeiras 40 semanas foi aumentada em 2,3 kg/d, mas os resultados não podem ser atribuídos aos efeitos da dieta pré-parto pois as dietas durante a lactação foram distintas e com diferentes níveis de fibra e carboidratos não fibrosos. Apesar do desempenho pós-parto não poder ser atribuído a inclusão de níveis mais altos de carboidratos não fibrosos durante o período de transição,

os parâmetros metabólicos durante o período periparturiente foram melhorados pela energia adicional da dieta. Vacas que receberam níveis mais altos de energia pré-parto tiveram níveis hepáticos de triglicerídeos reduzidos assim como os níveis de AGL e β -OH-butilato e maior concentração de glicogênio hepático.

Esses dados demonstram que a utilização de dietas para vacas secas com níveis mais altos de EL_L que os recomendados pelo NRC (1989) através da adição de carboidratos não fibrosos melhora o metabolismo e reduz as chances de ocorrência de distúrbios do metabolismo intermediário. Apesar dos dados de pesquisas controladas mostrarem que a substituição de forragem por grãos pré-parto traz inúmeros benefícios, estudos conduzidos em fazendas comerciais com grande número de animais têm concluído que a ingestão de altos níveis de energia pré-parto, ou melhor, a substituição de carboidratos fibrosos por não fibrosos na dieta de vacas secas é fator de risco para a ocorrência de deslocamento de abomaso pós-parto (CAMERON et al., 1998).

A adição de gordura à dieta é uma maneira de aumentar a concentração de energia na ração sem promover mudanças nos níveis de fibra e de carboidratos não fibrosos. Kronfeld (1972) mencionou que a adição de gordura à dieta de vacas no final de gestação e início de lactação poderia aumentar a ingestão de energia e reduzir a incidência de cetose.

Os efeitos da nutrição sobre a reprodução têm sido mais extensivamente examinados, usando-se a energia como variável. O consumo insuficiente de energia está relacionado ao pobre desempenho reprodutivo, resultando em um período prolongado de anestro após o parto, baixa produção de progesterona pelo corpo lúteo, e baixa taxa de concepção. Nos machos, o baixo consumo de energia está associado ao atraso na idade da puberdade, redução do libido e queda na produção de espermatozoides. Embora muitos nutrientes tenham sido indicados como tendo importante papel em definir a função reprodutiva em vacas, o nível energético é, provavelmente, o fator mais importante e o mais difícil de manejar (PIRES et al., 2011).

De fato, a energia é o fator mais limitante para as vacas no período de transição. No entanto, o aumento da densidade energética da dieta pode ser mais complicado, uma vez que, se uma vaca não está consumindo MS suficiente para atender às necessidades energéticas para manutenção, produção de leite e reprodução, a densidade energética somente poderá ser aumentada se não comprometer a saúde do animal (PIRES et al., 2011).

O consumo inadequado de energia no final da gestação diminui a taxa de prenhez, mesmo quando o consumo energético é adequado durante o pós-parto IMAKAWA et al. (1987).

3.9. Nutrição da vaca leiteira

3.9.1 Vacas primíparas

A ordem de parto tem influência direta na duração do período de serviço, que é considerado maior para primíparas (RUAS et al., 2008).

O período de serviço diminui à medida que o número de partos aumenta e, conseqüentemente, o intervalo de partos apresenta o mesmo comportamento. De maneira semelhante às pluríparas, o aumento do período de serviço das primíparas mestiças está relacionado com o longo período de anestro pós-parto, e é causado principalmente pela redução da ingestão de alimentos e consequente queda do escore de condição corporal devido à utilização de reservas corporais para produção de leite, com reflexo negativo sobre o retorno da atividade ovariana luteal, atrasando a concepção subsequente (RUAS et al., 2008).

As primíparas possuem exigências nutricionais mais elevadas no pós-parto, pois se encontram em fase de crescimento (BORGES et al., 2004).

Sendo assim, é necessário controlar criteriosamente a condição corporal das primíparas durante o periparto, pois quando parem com baixa condição corporal, apresentam redução na produção de leite e no período de lactação, prolongamento do período de serviço e do intervalo de partos. A amamentação pode apresentar efeito aditivo às exigências de manutenção, crescimento e produção de leite, intensificando o balanço energético negativo e contribuindo de forma significativa para a redução dos desempenhos reprodutivo e produtivo dessa categoria (BORGES, 2006).

É necessário considerar que a primípara é uma categoria em adaptação, não somente ao estado fisiológico de lactação, mas também ao novo ambiente de manejo. Nos diferentes sistemas de produção, é comum manejar as primíparas junto com as pluríparas, verificando-se competição por alimentos devido à presença de hierarquia social, com influência negativa na eficiência reprodutiva. Em favor da manutenção da lactação, as primíparas mobilizam suas reservas corporais e podem interromper temporariamente, seu crescimento e o retorno à reprodução (BORGES et al., 2007).

3.9.2 Vacas pluríparas

A proporção de vacas leiteiras que não apresentam retorno da atividade ovariana luteal até 42 dias após o parto é um bom indicador da nutrição adequada de um rebanho. Se essa taxa ultrapassar 25%, a dieta dos animais deve ser examinada com cuidado, visando adotar estratégias para aumentar a ingestão de alimentos e minimizar o balanço energético negativo (Britt, 1992). O balanço energético negativo está relacionado com nutrição inadequada, perda da condição corporal e aumento da produção de leite após o parto, verificando-se atraso no retorno da atividade ovariana luteal cíclica.

3.10. Manipulação nutricional para melhorar a reprodução e produção de leite

Além da energia, o consumo excessivo ou deficiente de outros nutrientes, como proteína, vitaminas, macro e micro minerais, têm sido relacionados com o baixo desempenho reprodutivo (PIRES et al., 2011). A partição de nutrientes no metabolismo de uma vaca é realizada de acordo com exigências fisiológicas, em forma de cascata, e vão do metabolismo até as atividades ou trabalho como pode ser verificado na Figura 2.

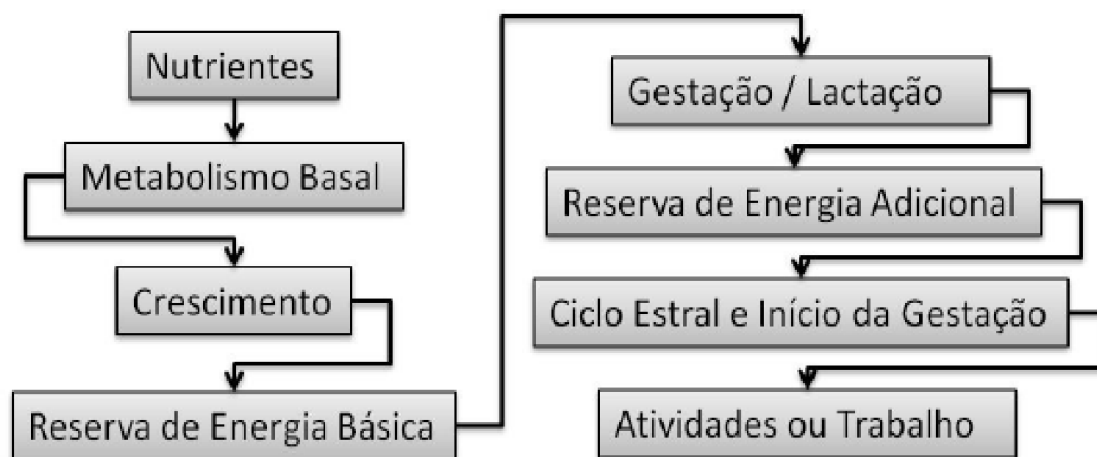


Figura 2 - Ordem de partição dos nutrientes no organismo

Fonte: Pires et al., 2011

A prioridade relativa das funções acima pode mudar, dependendo de qual função está presente em um determinado momento (estado fisiológico do animal). O efeito da nutrição sobre a eficiência reprodutiva pode também estar associado com o estado nutricional antes e depois do parto. É importante combinar o ciclo de produção com a qualidade e disponibilidade de forragem. É fato conhecido que as exigências nutricionais das matrizes são mais elevadas nos dois a três meses que antecedem o parto e,

aproximadamente, o mesmo período após o parto. Portanto, para se obter redução do custo de produção, é importante que a disponibilidade de forragem em quantidade e qualidade coincida com a época de parição. Isto pode ser realizado em uma propriedade por meio do planejamento antecipado com a utilização da estação de monta e, conseqüentemente, da temporada de parição previamente determinada. Mais importante do que o mês de parição, deve ser respeitada a sazonalidade na produção de forragens, determinada pelas condições edafoclimáticas de cada região do país. O objetivo a ser alcançado é que as matrizes possam encontrar forragem disponível em quantidade e qualidade na sua fase mais crítica do ponto de vista produtivo e nutricional, ou seja, logo após o parto. Dessa forma, evitam-se baixos índices de natalidade dos bezerros, baixo peso de desmama e baixas taxas de concepção no início da estação de monta subsequente ou alto custo com suplementação (PIRES et al., 2010).

3.11. Formulação de ração

O relacionamento entre nutrição e lucratividade é mensurável pela renda bruta subtraída do custo alimentar ($\text{IOFC} = \text{Income over feed cost} = \text{Leite} \times \text{R\$/litro} - \text{CMS} \times \text{R\$/kg}$). Esse valor lida com a produção, a composição do leite e o valor da produção, subtraído do consumo de MS e multiplicado pelo custo por kg de MS da dieta. No mesmo rebanho, vacas de maior produção sempre têm IOFC maior que vacas de baixa produção, mesmo tendo maior custo alimentar por animal por dia (SEBASTIÃO, 2021).

Nem sempre o uso da suplementação pelos animais está ligada a altas produtividades. Soriano et al. (2000) suplementando as vacas leiteiras a pasto, com 6 kg de diferentes formas de milho (moído grosso, fino e com alta umidade), ao longo de 11 semanas, verificaram redução da produção leiteira até a 4ª semana, para então estabilizar. Os autores sugerem que houve a limitação da IMS do pasto, devido ao uso da suplementação, que não está necessariamente relacionada à qualidade da forragem, mas a substituição da alimentação.

Estudos semelhantes feitos por Sheahan et al. (2011) compararam a produção e a qualidade do leite, utilizando 0, 3 e 6 kg de concentrado em vacas leiteiras, nos diferentes estágios de lactação (pico, médio e final). Os resultados evidenciaram que independentemente do nível de lactação houve redução da IMS do pasto e um acréscimo de

	IMS	total.
--	-----	--------

No mesmo estudo também houve variação nos teores de gordura e de proteína do leite,

independentemente do nível de lactação, sendo que no pico de lactação, o teor de gordura variou de 4,29% para 3,74% e o teor de proteína de 3,38% para 4,47% para valores de 0 e 6 kg de concentrado. Além da quantidade e qualidade de alimento ofertado, pode ocorrer diferença também em relação à IMS e de produtividade, em função do horário que o suplemento é oferecido aos animais.

Sheahan et al. (2013) fizeram um comparativo com vacas leiteiras que recebiam somente pastagem, pastagem (+) suplemento no período da manhã e pastagem (+) suplemento no período da tarde. Eles notaram que houve redução da IMS do pasto, nos dois períodos, porém no período da tarde, essa redução foi maior. No mesmo estudo houve aumento na produção de leite em relação às que recebiam apenas pasto (26,6 kg/dia), e quando essa suplementação ocorreu no período da manhã esse aumento foi maior (28,1 kg/dia) do que quando recebiam à tarde (27,6 kg/dia).

Ao analisar este estudo é possível notar que o manejo alimentar está relacionado com vários aspectos, desde a qualidade, a quantidade, e a maneira que os alimentos são oferecidos aos animais, e que estes aspectos podem influenciar nos resultados de produtividade e qualidade do leite (Sheahan et al., 2013).

Sendo assim, se a pastagem tiver boa qualidade, a suplementação pode não ter o efeito esperado, como o aumento da produtividade. Segundo Freitas et al. (2003) o aproveitamento de forragens de baixa qualidade está diretamente ligado aos microrganismos ruminais, que para fermentarem este alimento necessitam de substratos energéticos, proteicos e minerais que auxiliam no seu desenvolvimento. Estes por sua vez aperfeiçoam o processo de digestão das fibras desse material.

Logo, a suplementação, por permitir a correção das deficiências nutricionais, pode contornar essas limitações, tornando eficiente a transformação da forrageira em produto animal (FREITAS et al., 2003).

Desta forma, excessivas proporções de forragens ou forragens de baixa qualidade podem limitar a disponibilidade de energia para o crescimento microbiano devido à lenta passagem através do rúmen e do sistema digestivo, exercendo grandes restrições à IMS, além disso, o teor de FDN está associado diretamente com o volume ocupado pelo alimento no rúmen, por ser mais dificilmente digerida (BORGES et al., 2009).

Outro fator que deve ser levado em consideração é o pH ruminal, pois altas doses de concentrado na dieta podem reduzir drasticamente esse pH devido a sua rápida

fermentação, além do mais, valores de pH inferiores a 6,2 inibem a taxa de digestão e exercem pressão seletiva sobre os microorganismos (ARCURI et al., 2011).

São vários fatores interligados que deixam claro que o planejamento alimentar é de grande importância na produção e que, no entanto, dependem de conhecimentos sobre a potencialidade nutricional dos alimentos disponíveis para a alimentação do rebanho, das exigências nutricionais de cada categoria, níveis de produção do animal e de conhecimentos básicos para formulação de ração (SALMAN et al., 2011).

3.12. Quantidade de concentrado visando a lucratividade

Os concentrados são o maior custo da atividade leiteira, independentemente do sistema de produção no Brasil. Dessa forma, é de extrema importância que seja feita uma formulação adequada da dieta e um adequado manejo financeiro e nutricional para que essa ferramenta forneça ao produtor o retorno financeiro esperado. Para que isso seja feito, é preciso entender bem sobre as condições forrageiras da propriedade para, com isso, saber exatamente como deve ser a suplementação específica para sua situação (MACHADO, 2021).

Segundo Machado (2021), a quantidade ideal de concentrados suplementar fornecidos para se obter a resposta mais lucrativa da produção de leite, deve-se levar em consideração uma série de fatores:

- 1- Resposta esperada da produção de leite à suplementação (kg de leite/kg de concentrado);
- 2- Preço do leite e preço do concentrado suplementar (relação leite:custo da alimentação animal, L:C);
- 3- Taxa de substituição da pastagem por concentrado;
- 4- Produção de componentes do leite (gordura e proteína);
- 5- Efeitos a longo prazo sobre a condição corporal, a saúde do rebanho e o desempenho reprodutivo.

Na Figura 3, é possível observar que, à medida que se fornece mais concentrado para a vaca, o custo de produção aumenta de forma linear e proporcional. Entretanto, a rentabilidade com a venda do leite em função da suplementação com concentrado observa-se o efeito quadrático. Há um ponto na curva onde a margem é máxima. Posterior a esse ponto, a margem cai. Assim, o objetivo é identificar esse ponto de margem máxima,

ou seja, qual a quantidade ideal de concentrado que permite a maior lucratividade com a venda do leite.

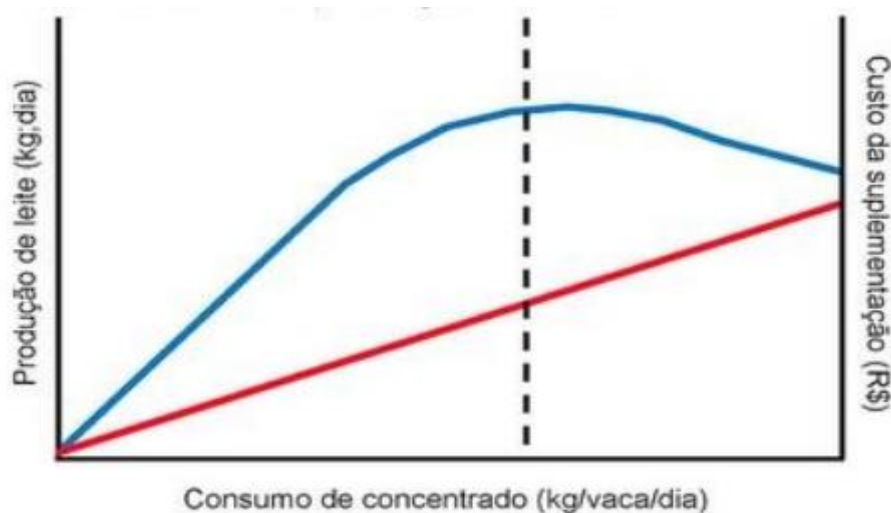


Figura 3 - Quantidade de concentrado visando a máxima lucratividade

Fonte: Machado (2021)

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estado nutricional da vaca influencia decisivamente no seu desempenho produtivo e reprodutivo, contudo os danos causados pela deficiência de nutrientes, são muito maiores que os efeitos tóxicos causados pelo excesso de certos nutrientes. Na condição brasileira esse fator é agravado principalmente pelo manejo inadequado de pastagens, sendo que este é o principal fator que gera a escassez de alimento durante o período seco do ano.

De maneira geral, para atender à necessidade alimentar de um animal é importante que a dieta contenha nutrientes essenciais, como água, energia, aminoácidos, vitaminas, minerais e aditivos.

Na produção animal, em relação ao teor de fibras e proteína, os alimentos são classificados como volumosos, concentrados proteicos e concentrados energéticos. A razão entre esses alimentos é muito importante para o desempenho animal, já que afeta no consumo e em parâmetros de fermentação do alimento e, com isso, na taxa de crescimento microbiano no rúmen.

Atualmente as pesquisas têm demonstrado que a nutrição pré-parto tem maior importância que a pós-parto, já que no terço final da gestação tem-se o desenvolvimento do feto, membranas fetais e a produção de colostro e lactação, com isso

o animal encontra-se em balanço energético negativo. Mas, no período pós parto o animal também deve receber a quantidade ideal de nutrientes. Com a devida atenção nos períodos pré e pós parto, principalmente com as primíparas, é possível atingir o objetivo econômico no sistema de produção leiteira.

Dessa forma, o entendimento do manejo nutricional, em especial para o uso de concentrado é muito importante para o alinhamento de bem-estar animal e produtividade, potencializando a produção e reprodução, sem comprometer a saúde e longevidade dos animais.

O sistema de alimentação a pasto com suplementação concentrada é uma escolha economicamente barata para os produtores, porém pode se tornar inviável devido à condução desse sistema que possui alguns entraves como a estacionalidade e composição nutricional das forragens. A prosperidade da atividade leiteira depende da condução das inter-relações entre alguns fatores como nutrição, sanidade e melhoramento genético que devem estar ajustados à realidade de cada propriedade, não sendo a quantidade de produto, sinônimo de lucros e sim a produção de forma eficiente.

A tecnologia na produção pode ser empregada com manejos básicos e simples como controle da alimentação em relação às exigências das categorias com retornos positivos e o controle dos custos deveria ser executado diariamente para melhor administração.

5. RESUMO

UTILIZAÇÃO DO CONCENTRADO PARA VACAS LEITEIRAS: REVISÃO

BIBLIOGRÁFICA

Dentre os fatores ambientais que afetam a produção de leite e a reprodução, a nutrição é o mais importante nos rebanhos leiteiros de alta, média e baixa produção. Assim, para que os animais possam expressar seu potencial, o manejo deve ser ajustado afim de atender suas exigências nutricionais. No Brasil, o déficit de consumo de energia na dieta é a principal causa do baixo desempenho produtivo e reprodutivo dos rebanhos leiteiros. Independente do potencial genético, quando os animais são submetidos a manejo nutricional inadequado, ou seja, suplementação inadequada com concentrado o desempenho das vacas fica comprometido assim como a lucratividade.

Palavras-chave: Bovinos. Leite. Nutrição.

6. SUMMARY

USE OF CONCENTRATE FOR DAIRY COWS: BIBLIOGRAPHIC REVIEW

Among the environmental factors that affect milk production and reproduction, nutrition is the most important in high, medium and low production dairy herds. Thus, in order for the animals to express their potential, the management must be adjusted to meet the nutritional requirements of dairy cows. In Brazil, the deficit in energy consumption in the diet is the main cause of the low productive and reproductive performance of dairy herds. Regardless of the genetic potential, when the animals are submitted to inadequate nutritional management, i.e., inadequate supplementation with concentrate, the performance of cows is compromised as well as profitability.

Key words: Cattle. Milk. Nutrition.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARCURI, P. B., LOPES, F. C. F. & CARNEIRO, J. C. 2011. Microbiologia do rúmen. In: Berchielli, T. T., Pires, A. V. & Oliveira, S. G. (eds.) **Nutrição de Ruminantes**, p. 111-146, 2011.
- BELL, A.W. . Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation. **Journal of animal sciences**. 73:2804, 1995.
- BORGES, A. M.; Ruas, J. R. M.; Rocha Júnior. et al. Considerações sobre o manejo de fêmeas bovinas F1 e suas relações com as eficiências produtiva e reprodutiva. **Informe Agropecuário**, v. 25, p. 47-55, 2004.
- BORGES, A. L. da C. C.; GONÇALVES, L. C.; GOMES, S. P. Regulação da ingestão de alimentos. **Alimentação de gado de leite**, p. 1-25, 2009.
- BORGES, A. M. A nutrição e a eficiência reprodutiva de bovinos. **43ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, p. 194-209, 2006.
- Borges A. M.; Saturnino, H. M. Ruas, J. R. M. et al. Avaliação da eficiência reprodutiva de diferentes sistemas de produção de leite. In: **III Simpósio de Nutrição e Produção de Gado de Leite**, p. 1-12, 2007.
- BRITT, J.H. Impacts of early postpartum metabolism on follicular development and fertility. **The Bovine Practitioner**, 24:39, 1992.
- CAMERON, R.E.B., P.B. Dyk, T.H. Herdt, J.B. Kaneene, R. Miller, H.F. Bucholtz, J.S. Liesman, M.J. Vandehaar e R.S. Emery. Dry cow diet, management, and energy balance as risk factors for displaced abomasum in high producing dairy herds. **Journal Dairy Science**. 81:132, 1998.
- CARVALHO, B. C.; RUAS, J. R. M.; Ferreira, J. J. Fisiologia reprodutiva de vacas mestiças leiteiras. **III Simpósio de Reprodução de Bovinos**, p. 1-13, 2008.
- CTRH ZOOTECHNIA. **Conceitos básicos da nutrição de bovinos leiteiros**, 13 ago 2018. Disponível em: <https://ctrhzootecnia.com.br/conceitos-basicos-da-nutricao-de-bovinos-leiteiros/>. Acesso em: 10 nov. 2022.
- CURTIS, C.R., H.N Erb, C.J Sniffen. Path analysis of dry period nutrition, postpartum metabolic and reproductive disorders and mastitis in Holstein cows. **Journal of Dairy Science**. 68:2347, 1985.
- DELABY, L.; PEYRAUD, J. L.; DELAGARDE, R. Effect of level of concentrate supplementation, herbage allowance and milk yield at turn-out on the performance of dairy cows in mid lactation at grazing. **Animal Science**, p. 171-181, 2001.

DUTRA, A. R.; QUEIROZ, A. C.; PEREIRA, J.C. Efeitos dos níveis de fibra e das fontes de proteína sobre o consumo e digestão dos nutrientes em novilhos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 4, p. 787-796, 1997.

EDUCAPOINT. Introdução a formulação de dietas para vacas leiteiras. **Formulação de dietas para vacas leiteiras**, 2022. Disponível em:

<https://www.educapoint.com.br/curso/pecuaria-leite/formulacao-dietas/>. Acesso em: 10 nov. 2022.

FREITAS, S. G.; PATIÑO, H.O.; MÜHLBACH P.R. F.; GONZÁLES, F.H.D. Efeito da Suplementação de Bezerros com blocos multnutricionais com a Digestibilidade. **O Consumo e os Parâmetros Ruminais**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 32, n. 6, p. 1508-1515, 2003.

FUNDAÇÃO RODGE. Consequencias do excesso de nutrientes na alimentação do gado leiteiro, 2020. Acesso em: 10 nov. 2022.

GOFF, J.P. Antioxidant vitamins and the immune system-implications for the immune system of the mother and the neonate. In **Proc. 29th Annual Conf. AABP**, 1996.

GRUMMER, R.R. Etiology of lipid-related metabolic disorders in periparturient dairy cows. **Journal of Dairy Science**. 76:3882, 1993.

GRUMMER, R.R. Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. **Journal of Animal Science**. 78:2820, 1995.

GUZATTI, G. C. et al. Changes in the short-term intake rate of herbage by heifers grazing annual grasses throughout the growing season. **Japanese Society of Grassland Science**, p.1-10, 2017.

HERDT, T.H. Fatty liver in dairy cows. **The Veterinary Clinics of North America – Food Animal Practice**, 1988.

Huntington, G.B. Starch utilization by ruminants: From basics to the bunk. **Journal of Animal Science**. 75:852, 1997.

Imakawa, K., M. L. Day, D. D. Zalessky, A. Clutter, R. J. Kittok, and J. E. Kinder. Effects of 17 beta-estradiol and diets varying in energy on secretion of luteinizing hormone in beef heifers. **Journal of Animal Science**. 64:852, 1987.

KOLVER, E. S. et al. Maize silage for dairy cows. **Proceedings of the New Zealand Grassland Association**, v. 63, p. 195-201, 2001.

Kronfeld, D.S. Ketosis in pregnant sheep and lactating cows. **Australian Veterinary Journal**. 48:680, 1972

LAZIA, B. Como alimentar vacas leiteiras em fase de manejo. **Portal Agropecuário**, 19 jan, 2012. Disponível em: <https://www.portalagropecuario.com.br/bovinos/pecuaria-de-leite/saiba-como-alimentar-vacas-leiteiras-por-fase-de-manejo>. Acesso em 10 nov, 2022.

Machado, D. 2021. Qual a quantidade ideal de concentrado para maximizar a lucratividade com a venda de leite? Disponível em: Qual a quantidade ideal de concentrado para maximizar a lucratividade com a venda do leite? | Blog (educapoint.com.br). Acesso em: 14 nov. 2022.

MARTIN, L. C. T. Bovinos: volumosos suplementares. São Paulo: Nobel, 143 p. 1997.

MARTINEZ, J. C. 2010. **Guia rápido de nutrição para vacas leiteiras**.

<https://www.milkpoint.com.br/> Acesso em 21 de Julho de 2022.

MIGUEL, M. F. et al. Pasture intake and milk production of dairy cows grazing annual ryegrass with or without corn silage supplementation. **Animal Production Science**, v. 54, p. 1810-1816, 2014.

MINOR, D.J., S.L. Trower, B.D. Strang, R.D. Shaver e R.R. Grummer. Effects of nonfiber carbohydrate and niacin on periparturient metabolic status and lactation of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, 1998.

MORENZ, M. e LOPES, F.C. 2018. Como preparar ração para gado leiteiro. **Revista Globo Rural**. Disponível em: Como preparar ração para o gado leiteiro - Revista Globo Rural | GR Responde. Acesso em 14 nov. 2022.

PEREIRA, E. S.; ARRUDA, A. M. V.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. D. F. Consumo Voluntário em Ruminantes. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 24, n., p. 191-196, 2003.

PEYRAUD, J. L.; DELABY, L. Ideal concentrate feeds for grazing dairy cows - Responses to supplementation in interaction with grazing management and grass quality. **Recents advances in animal nutrition**, v.35, p. 203-220, 2001.

PHILLIPS, C. J. P. The use of conserved forage as a supplement for grazing dairy cows. **Grass and Forage Science**, v. 43, p. 215-230, 1988.

PIMENTEL, J. J. DE O. et al. Teores de proteína bruta no concentrado e níveis de suplementação para vacas leiteiras em pastagens de capim-braquiária cv. Marandu no período da seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 2, p. 418-425, 2011.

PIRES, A. RIBEIRO, C.V.M., SUSIN, I., MENDES, C.Q. Aspectos Nutricionais na Reprodução de Bovinos de Corte. **Bovinocultura de Corte**, v. 1, p. 585-610, 2010.

- PIRES et al. Interrelações entre nutrição e reprodução: fatores que potencializam o desempenho reprodutivo. **I SIMBOV - I Simpósio Matogrossense de bovinocultura de corte**, 2011.
- Ruas, J. R. M.; Silva, M. A.; Ferreira, J. J. et al. Desempenho produtivo e reprodutivo de vacas F1 Holandês x Zebu em rebanhos da EPAMIG. **6º Encontro de Produtores de Gado Leiteiro F1**, p. 146-183, 2008.
- SALMAN, A. K. D.; OSMARI, E. K.; SANTOS, M. G. R. Manual prático para formulação de ração para vacas leiteiras. **Embrapa Rondônia**, 2011.
- SANTOS, J.E. P. Effect of degree of fatness prepartum on lactation performance and ovarian activity of early postpartum dairy cows. **Department Animal Sciences**, 1996.
- SANTOS, L.S. Como planejar de forma eficiente a nutrição de bovinos leiteiros. **Balde Branco**, 2021. Disponível em: <https://baldebranco.com.br/como-planejar-de-forma-eficiente-a-nutricao-dos-bovinos-leiteiros/>. Acesso em: 10 nov. 2022.
- SBRISSIA, A. F. et al. Produção animal em pastagens cultivadas em regiões de clima temperado da América Latina. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 25, n. 1, p. 47-60, 2017.
- SEBASTIÃO, G. Dietas de vacas: Especialista em nutrição de vacas leiteiras e professor titular da UFLA responde perguntas sobre os diferentes tipos de dietas que são ofertadas aos animais. **Agroceres Multimix**, 2021. Disponível em: <https://agroceresmultimix.com.br/blog/dietas-de-vacas-especialista-ufla/>. Acesso em: 10 nov. 2022.
- SHEAHAN, A. J.; KOLVER, E. S.; ROCHE, J. R. Genetic strain and diet effects on grazing behavior, pasture intake, and milk production. **Journal of Dairy Science**, v. 94, n. 7, p. 3583-3591, 2011.
- SHEAHAN, A. J.; GIBBS, S. J.; ROCHE, J. R. Timing of supplementation alters grazing behavior and milk production response in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 96, n. 1, p. 477-483, 2013.
- SHORT, R. E.; Bellows, R. A.; Staigmiller, R. B. et al. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. **Journal Animal Science**, v. 68, p. 799-816, 1990.
- SIMILI, F. F. Qualidade da pastagem na produção e composição do leite. **Pesquisa e Tecnologia**, v. 9, n. 2, p. 7, 2012.

SNIFFEN. C.J. Grouping management and physical facilities. **In The Veterinary Clinics of North America – Food Animal Practice**, 1991.

SORIANO, F. D.; POLAN, C. E.; MILLER, C. N. Milk production and composition, rumen fermentation parameters, and grazing behavior of dairy cows supplemented with different forms and amounts of corn grain. **Journal of Dairy Science**, v. 83, n. 7, p. 1520-1529, 2000.

VAN SAUN, R.J. e C.J. SNIFFEN. Nutritional management of the pregnant dairy cow to optimize health, lactation and reproductive performance. **Animal Feed Science Tech**, 59:13, 1996.