

ANÁLISE BROMATOLÓGICA DOS ALIMENTOS CONSUMIDOS PELO REBANHO LEITEIRO DO PLANALTO NORTE CATARINENSE – REGIÃO DE CANOINHAS – SC¹

*Angelo Antonio Beraldo²
Samanta Luiza de Araújo³*

RESUMO: Foi observado através de análise bromatológica medida nos alimentos dos animais representativos de um rebanho, quantidades de massa seca (MS), extrato etéreo (EE), energia disponível (ED), fibra bruta (FB), proteína bruta (PB), resíduos minerais (RM), extrativos não nitrogenados (ENN), cálcio (Ca), fósforo (P), nutrientes digestíveis totais (NDT), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) comparando-os com valores de referências. A divulgação dos resultados desenvolvidos beneficiará a comunidade, promovendo ainda melhoria significativa na escala de produção do leite na região, bem como diretamente na qualidade de vida dos produtores, fixando o homem ao campo através de uma maior rentabilidade e em consequência uma melhor qualidade do produto final – o leite.

Palavras Chave: Bovino Leiteiro, Alimentos e Indicadores.

ABSTRACT: I've characterized through a bromatological analyse, measured in representative animals in a herd, amounts of dry matter (DM), ethereal extract (EE), available energy (AE), crude fiber (CF), crude protein (CP). Mineral residues (MR), nitrogen-free extractive (NFE), calcium (Ca), phosphorus (P), total digestible nutrients (TDN), neuter detergent fiber (NDF), and acid detergent fiber (ADF), comparing the results with reference values. The divulgation of the developed results will beneficiate the community, promoting still a significant improvement in the milk production scale in the region, such as directly in the producer's life quality, fixing the man in the field through a bigger profitability and, consequently, a better quality for the final product – the milk.

Key Words: milk herd, food and indicators.

INTRODUÇÃO

A exploração intensiva dos animais e o sistema de seleção utilizado pelos produtores impõem severos desafios ao metabolismo dos animais. A consequência direta desta interferência humana é o aumento na incidência de doenças metabólicas (doenças decorrentes do desequilíbrio no metabolismo animal pela manipulação dietética, tanto pelo excesso ou pela falta de nutrientes).

O desempenho reprodutivo de rebanhos atingidos por altos índices de doenças metabólicas sofre uma grande queda, refletindo diretamente no retorno econômico da atividade. Para esta análise bromatológica utilizei o método de Weende, desenvolvido entre 1860 e 1864 na Estação Experimental de Weende, na Alemanha, que é um método proximal e centesimal, e, o método van Soest, que foi desenvolvido no ano de 1967 nos laboratórios do USDA (U. S. Department of Agriculture), para análises de forrageiras, principalmente.

O número de variáveis mensuráveis para a determinação da análise bromatológica é ampla, mas neste projeto optei por comparar parâmetros bem estabelecidos pelas ciências nutrição/bioquímica/fisiologia, pois a técnica e a determinação destas variáveis selecionadas deve ser economicamente viável para ser implantado na rotina de avaliação da qualidade da dieta oferecida ao rebanho bovino leiteiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas três propriedades com vacas em diversas etapas do ciclo produtivo, entre a 3ª e 6ª lactações, com grau de sangue variando de Holandês Preto e Branco Puro (HPB), Jersey e mestiças, com peso vivo médio de 520,47 Kg, divididos em 3 grupos de 12 animais. O grupo 1 foi composto por animais que apresentavam em período de pico lactacional 45 ± 15 dias de lactação; o grupo 2, composto de animais que se encontravam no período médio de lactação 120 ± 15 dias de lactação; o grupo 3 composto de animais que se encontravam no final da lactação 210 ± 15 dias de lactação.

As dietas foram avaliadas, adotando-se relação volumoso : concentrado de aproximadamente 60 : 40, utilizando a ração concentrada produzida nas propriedades, e, em uma das propriedades houve a adição de batata-doce (*Ipomoea batatas*) e mandioca (*Manihot esculenta*) na alimentação. Os volumosos constituídos nas três propriedades são totalmente de silagem de milho (100% SM).

As propriedades fornecem arraçoamento em quantidades iguais para todos os grupos de animais, e que foram mantidos nos seus lugares de cotidiano para a ordenha e depois alimentados.

A alimentação foi fornecida em duas refeições diárias, às 7 horas e às 17 horas, proporcionando em torno de 10% sobras.

Durante o fornecimento da alimentação ocorre a mistura manual de concentrados e volumosos no comedouro.

A determinação das variantes da análise bromatológica foi feita pelo método de Weende, que foi desenvolvido entre 1860 e 1864 na Estação Experimental de Weende, na Alemanha, e, desde então tem sido utilizado nas análises de alimentos. É conhecido como método de análise centesimal ou proximal e consiste basicamente nas determinações de:

- ▶ Matéria Seca
- ▶ Gorduras ou Extrato Etéreo
- ▶ Energia disponível em Kcal
- ▶ Fibra Bruta
- ▶ Proteína Bruta
- ▶ Resíduo Mineral ou Cinzas
- ▶ Extrato não nitrogenado (ENN = Amostra - (lipídeos + cinzas + proteína + fibra).
- ▶ Cálcio
- ▶ Fósforo
- ▶ NDT

Para determinação das variantes para FDN e FDA o método utilizado de Van Soest, desenvolvido no ano de 1967 nos laboratórios do USDA, que utiliza reagentes denominados de detergentes neutros e detergentes ácidos e divide os nutrientes dos tecidos vegetais em dois grupos:

- ▶ FDN - Conteúdo celular - Compreende frações solúveis em detergente neutro
- ▶ FDA - Parede celular - Compreende a fibra em detergente neutro que é a fração insolúvel.

Foram retiradas várias sub-amostras, colhidas em diferentes pontos dos comedouros. Dessas sub-amostras, após serem homogeneizadas através de nova mistura resultou na amostra final, com cerca de 500 g, parte para análise, e, parte guardada pra contraprova caso fosse necessário.

É preciso considerar que este procedimento é o que causa as maiores fontes de erro durante a manipulação, portanto, aqui, foi tomado todo critério possível.

As amostras foram acondicionadas em sacos de papel, e levadas à análise o mais rápido possível para não se deteriorassem.

Os resultados estão expressos apenas em matéria seca sendo assim a perda de umidade durante o transporte perde importância. As amostras sofreram secagem em estufa com circulação de ar e posterior moagem para então serem processadas para as devidas análises.

O software utilizado para a análise estatística foi o Graphpad Prism® v.3.0., e as médias com distribuição paramétrica foram comparadas pelo teste ANOVA de uma via seguido do teste de Tukey.

RESULTADOS e DISCUSSÃO

Os resultados apresentados neste projeto estão dispostos de forma que facilite a compreensão.

MASSA CORPORAL

Os animais analisados fazem parte de grupos em diferentes fases de produção, não havendo diferença entre os animais da mesma fase nas diferentes propriedades, estes foram unidos em grupos de acordo com as fases fisiológicas. Os animais apresentaram uma média de 520,47 Kg de peso corporal como média, sendo utilizado nas diferentes comparações que se seguem.

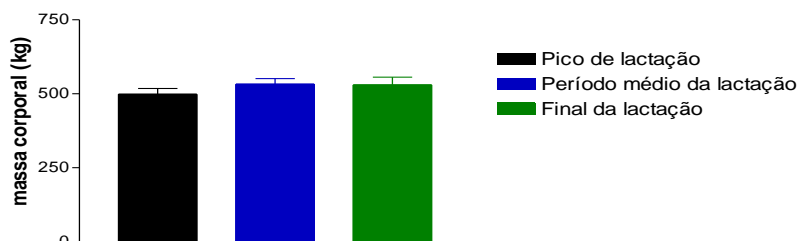


Gráfico 1: Massa corporal de vacas leiteiras do planalto norte catarinense em diferentes fases fisiológicas de produção.

ESCORE CORPORAL (ECC):

A avaliação do ECC é um método rápido, prático e barato, que reflete as reservas de energia e preenchimento de gordura no animal. O escore é dado através da observação visual do animal, por um técnico treinado. Isso faz com que este método seja considerado um pouco subjetivo por alguns pesquisadores, que fazem a recomendação de que a avaliação de um grupo de animais seja realizada pela mesma pessoa de modo a diminuir possíveis variações entre avaliadores.

As vacas lactantes em pico lactacional apresentaram a média de escore corporal um pouco abaixo das medidas dos demais grupos,

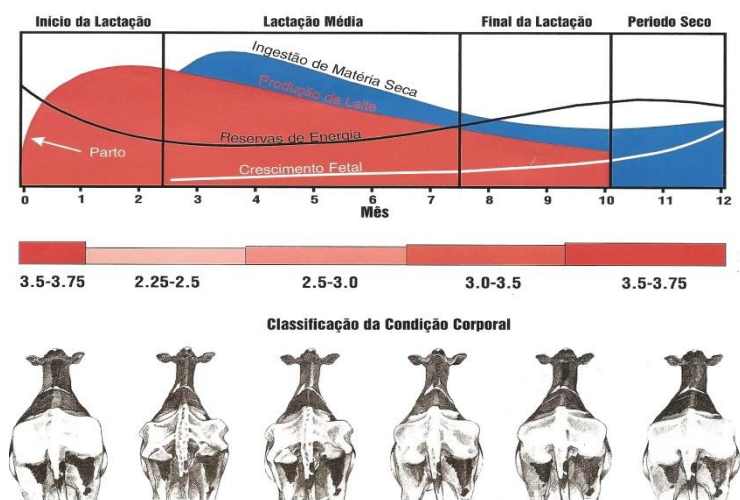


Figura 01: Exemplo de inferência de escore corporal nas quatro fases do ciclo produtivo. Fonte: Professor Paulo Roberto Barreto Piekarski

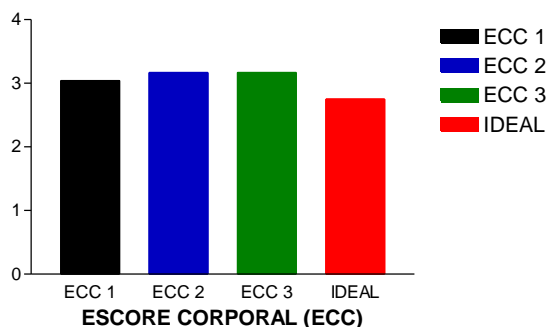


Gráfico 2: Escore corporal inferido para vacas de leite do planalto norte catarinense, em diferentes fases de produção fisiológicas

Nota: a coluna em vermelho indica o intervalo de valor considerado ótimo para a produção leiteira no período de pico de lactação que deve estar entre os escores 2,5 e 3,0 para os animais analisados.

UMIDADE (UM)

Define-se como a perda de peso que as amostras apresentam quando aquecidas à temperatura de 100/105 °C até obter um peso constante. Representa o peso do material analisado totalmente livre de água. Os valores de matéria seca facilitam a comparação qualitativa entre diferentes alimentos, principalmente volumosos que normalmente apresentam umidade variável, e é também necessária sua determinação para obter o resultado do extrato não nitrogenado.

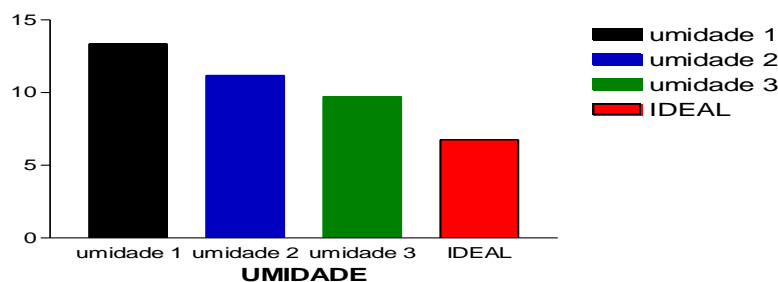


Gráfico 3: umidade determinada na alimentação consumida pelo rebanho leiteiro do planalto norte catarinense – região de Canoinhas – SC

Nota: a coluna em vermelho indica o intervalo de valor considerado ótimo para a produção leiteira no período de pico de lactação que deve estar entre 6,5 e 7,0 kg de MS para os animais analisados conforme indicado pelas Normas e Padrões de Nutrição e Alimentação Animal - 2000.

EXTRATO ETÉREO (EE)

Determina a porcentagem de gordura dos alimentos sendo útil para quantificar a energia dos alimentos, estes quando possuem altos teores de gordura têm altos valores de NDT (nutrientes digestíveis totais), no entanto, esta análise não especifica o tipo de ácido graxo, a existência ou não de

carotenóides e outras substâncias solúveis em solventes orgânicos como o éter, clorofórmio, benzeno e outros solventes orgânicos chamados extratores.

Temos como principais funções das gorduras, fornecer 2,25 vezes mais energia do que os carboidratos e proteínas; ser fonte de calor de combustão dos principais nutrientes, e, variam de acordo com a sua composição; isolamento térmico; fonte de ácidos graxos essenciais (linolênico, linoleico, aracdônio); precursoras de vitaminas D2 e D3; auxiliam na absorção de certas vitaminas; tornam a carne mais macia e mais apetecível.

Os ácidos graxos insaturados, originados da hidrólise de lipídios ingeridos são hidrogenados e transformados em saturados pelos microorganismos do rúmen, sendo assim, o fornecimento de ácidos graxos insaturados não aumenta o conteúdo destes nas gorduras do leite e dos tecidos.

Na composição das rações devemos ter alguns cuidados na quantidade das gorduras, pois se em excesso, acima de 7%, diminuem o consumo voluntário e a digestibilidade.

Têm função energética, porém formam em menor proporção que a celulose, os açúcares solúveis. As gorduras da digestão entre 10 a 20% são provenientes dos microorganismos do rúmen (protozoários).

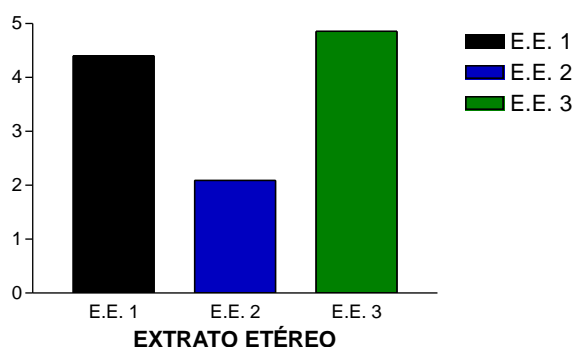


Gráfico 4: extrato etéreo determinado na alimentação consumida pelo rebanho leiteiro do planalto norte catarinense – região de Canoinhas – SC

Nota: Após a obtenção dos valores para extrato etéreo, estes foram transformados para energia disponível em Kcal, facilitando assim sua aplicação.

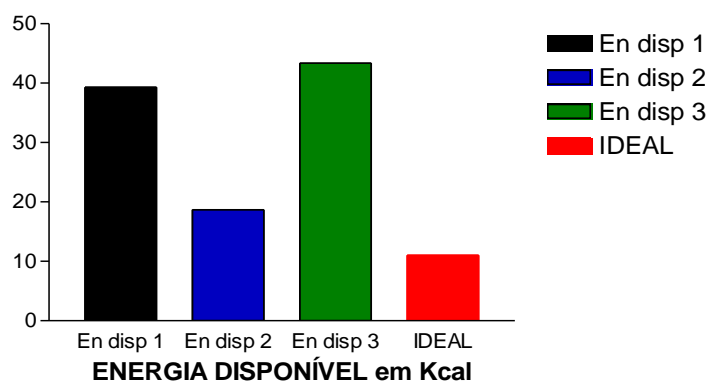


Gráfico 5: energia disponível em Kcal determinada na alimentação consumida pelo rebanho leiteiro do planalto norte catarinense – região de Canoinhas – SC

Nota: a coluna em vermelho indica o intervalo de valor considerado ótimo para a produção leiteira no período de pico de lactação que deve estar entre 13,0 e 13,8 Kcal para os animais analisados conforme indicado pelas Normas e Padrões de Nutrição e Alimentação Animal - 2000.

FIBRA BRUTA (FB)

Fibra bruta determina o material orgânico não nitrogenado que é insolúvel em ácido e álcali diluídos e ferventes. Os valores encontrados relacionam-se com a idade da forragem, pois quanto maior a percentagem de fibra, menor a qualidade da forragem, podendo limitar o consumo de matéria seca e energia.

Os glicídios no sistema de Weende são divididos em dois grupos:

- 1 - parte insolúvel que é denominada fibra bruta (FB);
- 2 - uma fração solúvel denominada de extrativos não nitrogenados (ENN).

Entretanto o método de Weende se torna falho devido o hidróxido de sódio (NaOH - 1,25%) digerir parte da lignina e a hemicelulose se solubiliza.

Então, para se ter um resultado mais preciso optei por fazer a análise de Van Soest, na qual determinei os valores para fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA).

Esta é a maneira mais moderna de determinar os elementos fibrosos nos alimentos, obtendo resultados mais precisos do que, quando usado a fibra bruta que teve sua utilização reduzida principalmente em função das falhas relacionadas ao método de determinação desta.

O componente dos alimentos utilizados na nutrição animal conhecidos como fibras, representam uma estimativa dos seus conteúdos de polissacarídeos da parede celular. O teor de fibra dos alimentos pode ser considerado nutricionalmente como a fração lentamente digestível e indigestível que ocupa espaço no trato gastrointestinal dos ruminantes. Na avaliação dos alimentos para animais, a fibra normalmente é determinada como o resíduo após seus tratamentos com detergente neutro (FDN) e detergente ácido (FDA). A fração insolúvel em detergente neutro (FDN) é composta basicamente por celulose, hemicelulose e lignina. Já a fração insolúvel em detergente ácido (FDA) é composta basicamente por lignina e celulose. A fibra contém algumas substâncias que não são polissacarídeos tais como os polímeros fenólicos (lignina) e a cutina (ANDRIGUETO et al 1990).

A determinação das frações fibrosas é muito importante na caracterização de forragens quanto ao seu valor nutritivo. Estas frações são negativamente correlacionadas com a digestibilidade, e conseqüentemente com o valor energético das forragens. O teor de FDN é correlacionado com a capacidade de consumo da dieta, visto que este parâmetro é responsável pelo enchimento do rúmen. A teoria considera que o consumo máximo de FDN pelo animal é igual a 1,25% do seu peso vivo a cada dia (ANDRIGUETO et al 1990).

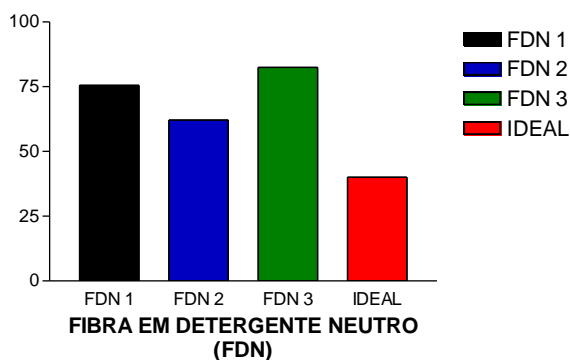


Gráfico 6: fibra em detergente neutro (FDN) determinada na alimentação consumida pelo rebanho leiteiro do planalto norte catarinense – região de Canoinhas – SC

Nota: a coluna em vermelho indica o intervalo de valor considerado ótimo para a produção leiteira no período de pico de lactação em que o FDN deve estar em 40% para os animais analisados conforme indicado pela Universidade Illinois - USA (1998) e NRC Bovinos Leiteiros (2001).

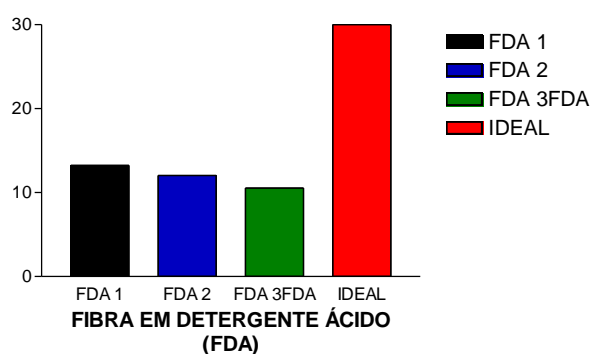


Gráfico 7: fibra em detergente ácido (FDA) determinada na alimentação consumida pelo rebanho leiteiro do planalto norte catarinense – região de Canoinhas – SC

Nota: a coluna em vermelho indica o intervalo de valor considerado ótimo para a produção leiteira no período de pico de lactação em que o FDA deve estar em 30% para os animais analisados conforme indicado pela Nutron, adaptado da Universidade Illinois - USA (1998) e NRC Bovinos Leiteiros (2001).

PROTEÍNA BRUTA (PB)

O termo PB envolve um grande grupo de substâncias com estruturas semelhantes, porém com funções fisiológicas muito diferentes. Baseado no fato de as proteínas terem percentagem de nitrogênio quase constante, o que se faz é determinar o nitrogênio e, por meio de um fator de conversão, transformar o resultado em PB, então, PB significa o nitrogênio total contido em um material analisado, multiplicado pelo fator convencional 6,25. Este processo considera todo nitrogênio do alimento na forma protéica, e que a proteína contém 16% de nitrogênio ($100 \div 16 = 6,25$)

Utilizei o método do digestor de Kjeldahl, que faz parte do de Weende determinando o nitrogênio contido na matéria orgânica, incluindo o nitrogênio protéico propriamente dito e outros compostos nitrogenados não protéicos, neste caso, o resultado foi dado como PB.

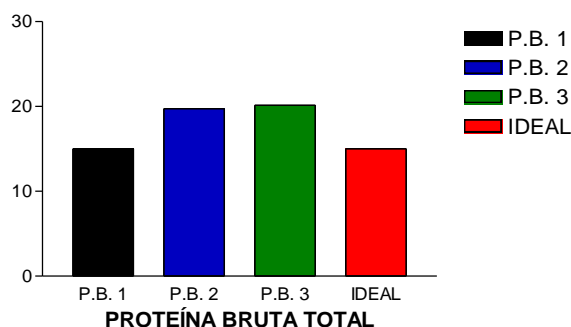


Gráfico 8: proteína bruta total (PB) determinada na alimentação consumida pelo rebanho leiteiro do planalto norte catarinense – região de Canoinhas – SC

Nota: a coluna em vermelho indica o intervalo de valor considerado ótimo para a produção leiteira no período de pico de lactação em que a proteína bruta (PB) deve estar em 15 % para os animais analisados conforme indicado pela Nutron, adaptado da Universidade Illinois - USA (1998) e NRC Bovinos Leiteiros (2001).

RESÍDUO MINERAL (RM)

A determinação da cinza fornece apenas uma indicação da riqueza da amostra em elementos minerais. O teor de cinza pode permitir, às vezes, uma estimativa do cálcio (Ca) e fósforo (P) do alimento analisado, quando se trata de certos produtos como farinha de ossos e produtos de origem marinha.

Todavia, quando se trata de produtos vegetais (forrageiras, rações, cereais, etc), a determinação da cinza tem relativamente pouco valor. Isto ocorre porque o teor da cinza oriunda de produtos vegetais nos dá pouca informação sobre sua composição, uma vez que seus componentes, em minerais, são muito variáveis. Alguns alimentos de origem vegetal são, ainda, ricos em sílica, o que resulta em teor elevado de cinzas, todavia, esse teor não apresenta nenhum valor nutritivo para os animais, por isso deve-se suplementar os animais.

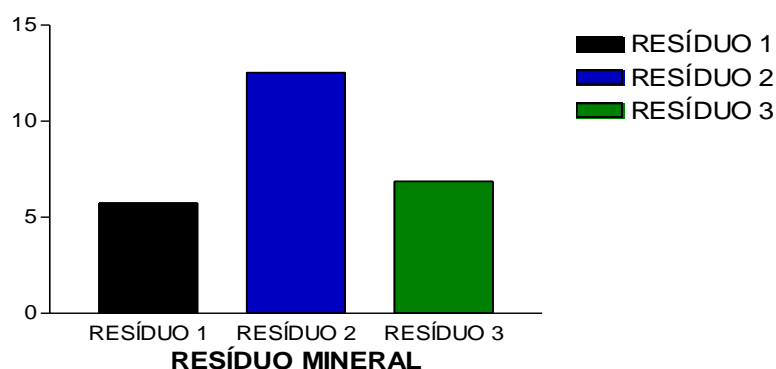


Gráfico 9: resíduo mineral determinado na alimentação consumida pelo rebanho leiteiro do planalto norte catarinense – região de Canoinhas – SC

Nota: somente o resíduo mineral não indica se há ou não alterações na composição do alimento.

EXTRATO NÃO NITROGENADO (ENN)

Os ENN representam os carboidratos de alta degradabilidade no rúmen. Quimicamente, os ENN representam amido; sacarose, em dietas à base de cana-de-açúcar; ou pectina, em dietas com alta inclusão de polpa cítrica, citando apenas exemplos prevalentes em nossas fazendas leiteiras.

Como extrativos não nitrogenados figuram uma mistura de glicídios que se caracterizam por serem solúveis em soluções ácidas e alcalinas durante a técnica utilizada para determinação de fibra bruta.

Sua determinação direta é impossível devido sua extraordinária diversidade e da dificuldade de serem isolados analiticamente. Sistema utilizado, método de Weende, não foi possível a obtenção direta do ENN, para tanto é necessário se ter os resultados de umidade (UM), fibra bruta (FB), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e do resíduo mineral (RM), daí, por diferença obtive o resultado para ENN.

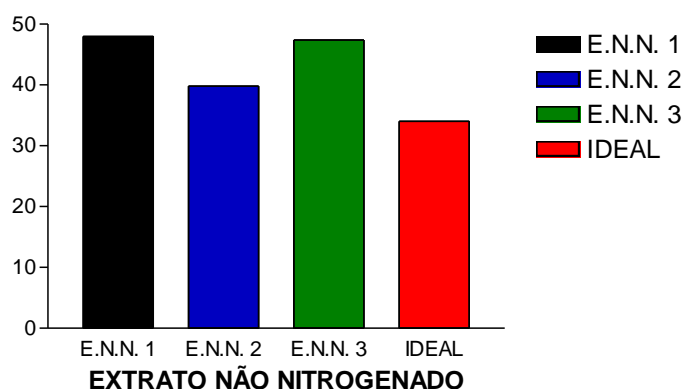


Gráfico 10: extrato não nitrogenado determinado na alimentação consumida pelo rebanho leiteiro do planalto norte catarinense – região de Canoinhas – SC

Nota: a coluna em vermelho indica o intervalo de valor considerado ótimo para a produção leiteira no período de pico de lactação em que o extrato não nitrogenado deve estar em 34 % para os animais analisados conforme indicado pela Nutron, adaptado da Universidade Illinois - USA (1998) e NRC Bovinos Leiteiros (2001).

CÁLCIO (Ca)

A deficiência de cálcio (Ca) em pastagens é rara nas regiões tropicais. Alguns aspectos colaboram com este fato:

- 1 – as forrageiras encerram em seus tecidos concentrações de cálcio superiores às de fósforo;
- 2 – os solos deficientes em cálcio são menos comuns do que os deficientes em fósforo;
- 3 – os níveis de cálcio nas forrageiras não declinam com a maturidade e senescência da planta, o que acontece com o fósforo.

Outro aspecto importante é a presença de oxalato em algumas forrageiras tropicais, que complexa o cálcio, tornando-o indisponível para a utilização de alguns animais, não sendo aplicável a bovinos, que têm uma capacidade muito maior de utilizar o cálcio sob a forma de oxalato (CODAGNONE et al 1988). Assim, é muito difícil de se estabelecer deficiência de cálcio em áreas de pastagens brasileiras, a não ser em algumas regiões ou condições atípicas (id). Uma dieta deficiente em cálcio pode ocasionar, principalmente em animais jovens, alterações no desenvolvimento ósseo, raquitismo e crescimento em atraso. Os sinais clínicos são de articulações doloridas e inchadas, lordose (costas arqueadas), claudicações e aparecimento do "rosário raquítico" (devido ao aumento do volume dos ossos nas junções costo-condrais).

A deficiência severa em vacas reduz a produção leiteira, podendo levar à tetania. Importante enfatizar que a dosagem plasmática de Ca não permite confirmar a deficiência deste elemento (GONZALES 2000), pois o Ca circulante está sujeito a um rígido controle do mecanismo homeostático.

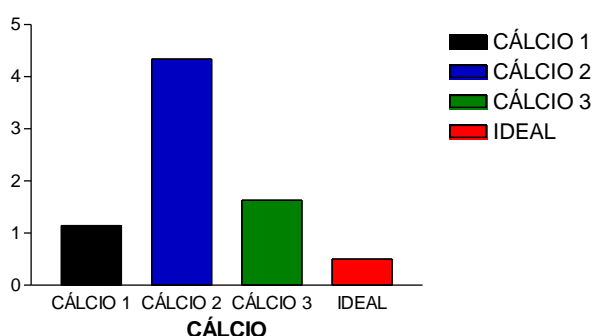


Gráfico 11: cálcio (Ca) determinado na alimentação consumida pelo rebanho leiteiro do planalto norte catarinense – região de Canoinhas.

Nota: a coluna em vermelho indica o intervalo de valor considerado ótimo para a produção leiteira no período de pico de lactação em que o cálcio (Ca) deve estar em 0,50 % para os animais analisados conforme indicado pela Nutron, adaptado da Universidade Illinois - USA (1998) e NRC Bovinos Leiteiros (2001).

FÓSFORO (P)

O fósforo possui grande importância na dieta animal, por ser deficiente em grande parte dos solos e forrageiras, e ter importante papel no desempenho reprodutivo das fêmeas. O interesse da análise bromatológica está na determinação do fósforo (P) e não do pentóxido de fósforo (P₂O₅).

A deficiência de fósforo (P) é um estado predominante em bovinos alimentados em pastagens sendo de maior importância econômica, envolvendo bovinos sob condições de pastagens (TOKARNIA et al 2000).

A presença de solos pobres em fósforo disponível (P) para os vegetais se traduz na produção de forragens com conteúdo subnormal de fósforo (P), que no período de estiagem acentua ou prolonga esse efeito. Como exemplo, pode-se citar a média da concentração de fósforo em pastagem de aveia: no período de chuva é cerca de 0,22% e na seca reduz-se para 0,06% a 0,10% na matéria seca (NORMAS E PADRÕES DE NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO ANIMAL - 2000).

Os sinais da carência de fósforo podem manifestar-se, no início, por redução da ingestão de alimento, seguindo-se perda de peso, apatia geral, redução da fertilidade, alterações ósseas

(deformidade e fraturas), endurecimento das articulações ("andar duro"), claudicação, apetite alterado (alotriofagia), caracterizado por mastigar materiais estranhos à dieta, como ossos, couro, madeira, pedras (RADOSTITS, *et al.*, 2000).

As categorias mais suscetíveis à deficiência de fósforo são as vacas jovens com cria ao pé que exibem primeiro os sinais da carência, devido a sua alta demanda por este elemento. A seguir, as vacas adultas, animais em crescimento (macho e fêmeas), os animais em acabamento e, por último, os animais recém desmamados, por apresentarem reservas de fósforo adquirido durante o aleitamento (id).

É sabido que a relação cálcio : fósforo é importante e afeta a absorção de ambos, mas para bovinos de corte é muito menos crítica do que para a maioria dos outros animais. Bovinos de corte toleram a relação Ca : P até de 7 : 1, sem efeitos prejudiciais desde que os níveis de fósforo estejam adequados (id). A disponibilidade de fósforo diminui com a idade, o que deve ser levado em conta no momento de interpretação de resultados. A deficiência de fósforo não tem efeitos imediatos, entretanto, a deficiência severa (menos de 3,0 mg/dl) causa o apetite depravado. A hiperfosfatemia está relacionada a urolitíase, além de poder reduzir a absorção de outros minerais, como Mg, Zn, Mn, e Cu.

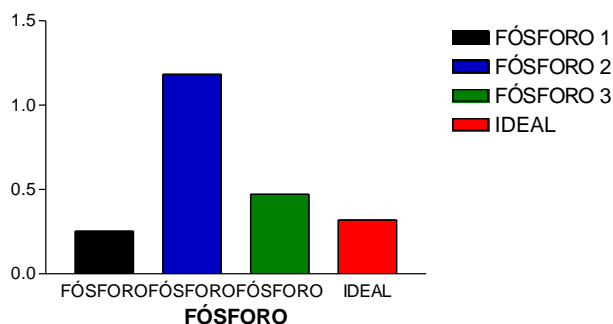


Gráfico 12: fósforo (P) determinado na alimentação consumida pelo rebanho leiteiro do planalto norte catarinense – região de Canoinhas – SC

Nota: a coluna em vermelho indica o intervalo de valor considerado ótimo para a produção leiteira no período de pico de lactação em que o fósforo disponível (P) deve estar em 0,32 % para os animais analisados conforme indicado pela Nutron, adaptado da Universidade Illinois - USA (1998) e NRC Bovinos Leiteiros (2001).

NUTRIENTES DIGESTÍVEIS TOTAIS (NDT)

É a análise mais utilizada para bovinos, baseia-se na soma da fração da Proteína digerível (PD) + Carboidrato Digerível + (2,25 x Gordura Digerível), assim temos a seguinte fórmula: $NDT \% = \%PD + \%FD + (2,25 \times \%EED)$ expressando o valor energético dos alimentos. Os valores necessários foram obtidos através de fórmulas que tiveram como base a análise bromatológica prévia dos alimentos.

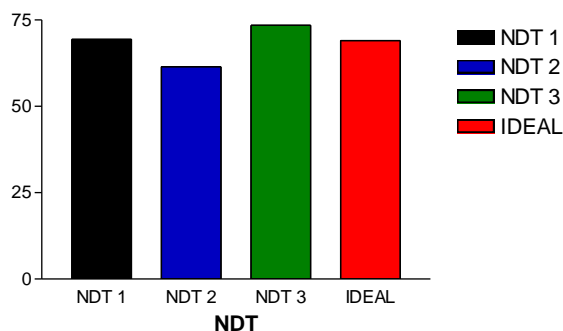


Gráfico 13: nutrientes digestíveis totais (NDT) determinados na alimentação consumida pelo rebanho leiteiro do planalto norte catarinense – região de Canoinhas – SC.

Nota: a coluna em vermelho indica o intervalo de valor considerado ótimo para a produção leiteira no período de pico de lactação em que os nutrientes digestíveis totais (NDT) devem estar em 69 % para os animais analisados conforme indicado pela Nutron, adaptado da Universidade Illinois - USA (1998) e NRC Bovinos Leiteiros (2001).

DISCUSSÃO

Nos rebanhos leiteiros de alta produção é importante obter um correto balanço nutricional, especialmente nos períodos de maiores exigências, que correspondem ao início da lactação.

No período inicial da lactação a vaca chega ao máximo de sua produção, apesar do consumo de alimento estar deprimido devido ao seu estado fisiológico, mobilizando suas reservas corporais para atender as elevadas exigências metabólicas (WITTEWER, 2000). Neste período ocorre também à época de nova reprodução, fato importante a se considerar, uma vez que o aumento das demandas metabólicas diminui a fertilidade, com isso, a meta de obter uma cria ao ano não é atendida.

Quanto maior for a ingestão de proteínas na ração, maior é a concentração de uréia sanguínea e quando a ingestão de proteínas é insuficiente, a concentração de uréia diminui. Também tem sido observado que quando existem deficiências de proteínas na ração, também diminuem as concentrações sanguíneas da albumina e do hematócrito. Todavia, o efeito sobre estes últimos parâmetros é de menor magnitude que o efeito sobre a uréia e se apresentam mais tardiamente.

Segundo Contreras *et al.* 2000, a energia da ração tem efeito sobre os indicadores do metabolismo protéico, situação que tem sido bastante estudada.

As mudanças na concentração sanguínea de uréia estão correlacionadas com o conteúdo de amônia ruminal, e a utilização da amônia ruminal depende da atividade metabólica dos microorganismos ruminais. Os microorganismos transformam o nitrogênio da amônia em proteína bacteriana, processo que requer energia, a qual deve ser proporcionada no alimento em quantidade adequada. Por isto, se a ração estiver deficiente em energia, as concentrações de amônia aumentam no rúmen e a concentração da uréia aumenta no sangue.

O resultado para o bovino é a diminuição na concentração plasmática de albumina como consequência da redução no *pool* de aminoácidos circulantes e a diminuição na reprodução pela assincronia que ocorre pelos seguintes elementos:

▶ Componentes tóxicos, assim como os subprodutos do metabolismo do nitrogênio (amônia ou uréia) podem prejudicar os espermatozóides (motilidade e anatomia), óvulos, ou na fase de desenvolvimento inicial do embrião;

▶ Intensificação dos efeitos do balanço energético negativo no pós-parto;

▶ Redução da concentração sanguínea de progesterona e outros hormônios;

▶ Supressão da função imune. (Lozano *et al.* 1998).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade leiteira tem se tornado cada vez mais competitiva e nos impõe a necessidade de redução de erros nas tomadas de decisão e a maximização da conversão dos recursos disponíveis em leite. Os recursos alimentares disponíveis são os principais fatores determinantes da sustentabilidade dos sistemas de produção.

Sistemas que não compatibilizam as características dos alimentos disponíveis aos animais do rebanho leiteiro, correm sérios riscos de viabilidade, devido a dependência elevada de recursos alimentares de alto custo. A compatibilização entre os alimentos e animais só é possível conhecendo-se detalhadamente as características dos alimentos e a demanda por energia e nutrientes pelo rebanho ao longo do ano.

Neste aspecto, há preocupação quanto à carência de informações sobre os alimentos, necessitando-se gerar valores em nível regional, além de técnicos e produtores assumirem nova postura quanto ao envio de amostras de alimentos para análise em laboratórios.

A atividade leiteira caracteriza-se por demandar grandes quantidades de alimento de qualidade, mas permite que os recursos disponíveis na propriedade sejam consumidos de forma eficiente.

No rebanho sempre haverá oportunidades de se utilizar os alimentos de maior e menor qualidade, segundo a categoria ou o estágio fisiológico dos animais.

Uma maneira de racionalizar o uso de alimentos na propriedade é através do padrão de nascimentos ao longo do ano. Podem-se programar os nascimentos priorizando-se a produção de leite via pastagens de verão, com redução na dependência de alimentos suplementares no inverno, ou concentrar a produção de leite nos meses em que o preço do produto é mais atrativo, demandando, neste caso, provisão de alimentos de qualidade no período de inverno.

Qualquer que seja a estratégia adotada, as ações devem ser tomadas com muita antecedência, pois normalmente implicam em grande impacto na quantidade e qualidade do alimento a ser fornecido aos animais.

Isto posto na tentativa de desenvolver o raciocínio para parte das ações necessárias de planejamento alimentar do rebanho leiteiro, que associado às previsões de produção de alimentos na propriedade constitui-se em ferramenta fundamental no processo de tomada de decisões.

Este tema é extremamente amplo e interessante e há muita pesquisa para ser realizada neste campo. O que foi descrito neste projeto abrange apenas uma pequena parte das várias possibilidades

de uso da análise bromatológica para melhorar os índices produtivos na pecuária de leite no Planalto Norte Catarinense, região de Canoinhas - SC.

Arte Catarinense, região de Canoinhas demonstram que as exigências nutricionais, fisiológicas e metabólicas dos animais deste rebanho estão sendo atendidas, tendo a possibilidade de seu uso como indicadores para o balanço energético em rebanho leiteiro, lembrando que, os animais de todas as categorias devem receber suplemento mineral de boa qualidade, suprindo assim, as necessidades que porventura surgirem nas fases de entre safras alimentares.

REFERÊNCIAS

- ANDRIGUETTO, J.M.; PERLY, L.; MINARDI, I.; GEMAEL, A.; FLEMMING, J.S.; SOUZA, G.A. de; BONA FILHO, A. **Nutrição animal. As bases e os fundamentos da nutrição animal: Os alimentos.** São Paulo: Nobel, 4 ed., 1990.
- BELYEA, R.A., COPPOCK, C.E., MERRILL, W.G. et al. 1974. Effects of silage based diets on feed intake, milk production, and body weight of dairy cows. **J. Dairy Sci.**, 58(8):1328.
- BRODERICK, G.A. 1985. Alfalfa silage or hay versus corn silage as sole forage for lactating dairy cows. **J. Dairy Sci.**, 68(12):3262-3271.
- CODAGNONE, H.C.V., CARDOSO, R.M., CASTRO, A.C.G. et al. 1988. Silagem de milho e feno de aveia (*Avena bizantina*, L.) na alimentação de vacas em lactação. **R. Soc. Bras. Zootec.**, 17(6):487-497.
- GONZALES, F. H. D. Uso do perfil metabólico para determinar o status nutricional em gado de corte. In: Gonzáles, F. H. D.; Barcellos, J. O.; Ospina, H.; Ribeiro, L. A. O. **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais.** Porto Alegre: Gráfica UFRGS, 2000.
- LOZANO, J. M.; ABECIA, J. A. et al. Effect of undernutrition on the distribution of progesterone in the uterus of ewes during the luteal phase of the estrous cycle. **Theriogenology**, 49:539-549, 1998.
- NOLLER, C.H., NASCIMENTO JR., D., QUEIROZ, D.S. Determinando as exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 13., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, SP: FEALQ, 1997.
- PAYNE, J. M.; PAYNE, S. **The metabolic profile test.** Oxford: Oxford Press, 1987.
- PROGRAMA Nutron para alimentação de bovinos leiteiros, ref 0202/033.
- RADOSTITS, O. M.; GAY, C.C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica Veterinária - um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos.** 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
- RUSSELL, J.B. 1992. Minimizing ruminant nitrogen losses. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM RUMINANTES, 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: ESAL.
- SCHINGOETHE, D.J. 1984. Interrelationships between protein solubility and energy sources for cattle. **Can. J. Anim. Sci.**, 64(1):199-200 (Suppl. 1).

TOKARNIA C.H., Döbereiner J., Peixoto P.V., & Canela C.F.C. **Deficiências Minerais em Animais de Fazenda, Principalmente Bovinos.** Pesquisa Veterinária Brasileira, Rio de Janeiro, 2000.

VAN SOEST, P.J. 1965. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. **J. Anim. Sci.**, 24(3):834-843.

¹ Resultado de pesquisa de iniciação científica com financiamento FAP

² Acadêmico do curso de Medicina Veterinária da UnC Campus Canoinhas, e-mail angeloberaldo@yahoo.com.br

³ Professora orientadora do curso de Medicina Veterinária da UnC Campus Canoinhas, e-mail samanta.vet@gmail.com