DEPARTAMENTO DE TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO

Instrutor: Glaucio Magalhães ++55 (31) 97304 6700

e-mail gmgconsulte@gmail.com

Novos Conceitos para a formulação de ração: balanceamento por aminoácidos - Parte 1

- PUBLICADO EM 20/05/2013
- CATEGORIA
  BOVINOS DE LEITE

Ao passar dos anos, a atividade leiteira brasileira vem adotando novas tecnologias com o objetivo de alcançar um grau maior de profissionalização e competitividade. Essas tecnologias buscam, principalmente, respostas na produtividade, na qualidade do leite e no conforto dos animais. Todas estão relacionadas com impacto na renda do produtor, seja por diluição no custo de produção ou pela melhor remuneração do leite produzido.

O objetivo deste artigo é trazer para discussão informações que relacionem uma formulação de dieta equilibrada, priorizando a saúde ruminal, buscando alta produção e qualidade do leite. Ele será dividido numa série que busca responder as seguintes perguntas:

- *Como melhorar a produção e nível de proteína do leite com balanceamento de aminoácidos?*
- *Como os alimentos volumosos e o seu processamento afetam a saúde ruminal e o teor de sólidos do leite?*
- *Como os carboidratos não fibrosos afetam a qualidade do leite?*
- *Como a gordura na dieta pode afetar a qualidade do leite?*

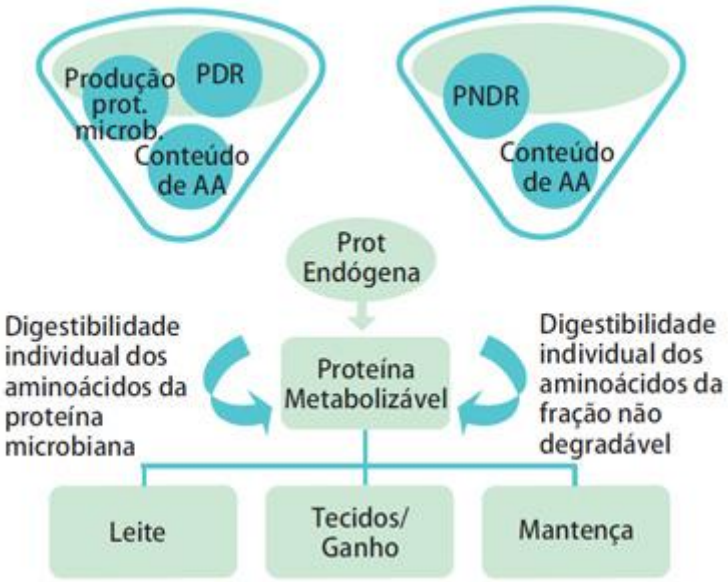
Cada pergunta será abordada em uma edição. O foco desta primeira parte é a abordagem sobre balanceamento de aminoácidos.

Como Melhorar A Proteína Do Leite Com Balanceamento De Aminoácidos? Metabolismo Proteico Em Vacas Leiteiras

Já é conhecido que o desafio do balanceamento proteico é garantir um aporte adequado de aminoácidos ao intestino delgado para posterior absorção. Este conjunto de aminoácidos é denominado proteína metabolizável. Será o conteúdo de cada aminoácido que vai determinar a resposta em produção e também no conteúdo de proteína no leite. Abaixo segue um esquema resumido nos principais "drivers" do processo.

Instrutor: Glaucio Magalhães ++55 (31) 97304 6700

e-mail gmgconsulte@gmail.com



Os aminoácidos que formam a proteína metabolizável podem ter as seguintes origens principais:

- Aminoácidos da digestão da proteína microbiana;
- Aminoácidos da digestão da proteína não degradável do rúmen;
- Aminoácidos oriundos da descamação de epitélio do trato digestivo.

Também contribuem para o cálculo do requerimento os aminoácidos oriundos da mobilização muscular durante o período de transição, porém, ela não é muito grande.

A proteína microbiana caracteriza-se por ser a principal fonte aminoácidos e a fonte com o melhor perfil dos mesmos para as vacas leiteiras. A sua importância dentro da proteína metabolizável pode ser maior em situações onde não existem fontes de proteína protegidas da degradação ruminal. Neste caso, todo o trabalho do nutricionista acaba sendo focado na busca da maior eficiência de crescimento microbiano possível, muitas vezes próximo do limite da saúde ruminal. A razão disso é porque o crescimento microbiano é realizado através da combinação de carboidratos fermentáveis e da proteína degradável no rúmen, ou seja, mais carboidratos fermentáveis, mais proteína microbiana.

Instrutor: Glaucio Magalhães ++55 (31) 97304 6700

e-mail gmgconsulte@gmail.com

A proteína não degradável no rúmen ou proteína by pass é aquela fração da proteína bruta que não sofre degradação ruminal e que potencialmente pode suprir aminoácidos através da digestão gástrica e intestinal. Esta fração tem uma variabilidade grande na digestibilidade intestinal entre diferentes alimentos e mesmo dentro de alimentos. Poucos alimentos podem ser utilizados pela legislação como fontes ricas em proteína by pass como, por exemplo, a soja tostada, o resíduo de cervejaria úmida e, recentemente, o Soypass BR.

A contribuição da proteína proveniente da descamação dos epitélios do trato digestivo normalmente é correlacionada positivamente com o consumo de matéria seca. Ela é estimada pelos modelos de formulação de dietas contribuindo para a redução dos requerimentos.

Dinâmica de aminoácidos em vacas leiteiras

Através da combinação da proteína microbiana e proteína não degradável no rúmen, temos os aminoácidos que serão disponíveis para a absorção. Com o uso de aminoácidos sintéticos protegidos da degradação ruminal é possível fazer ajustes na quantidade e na relação de alguns aminoácidos específicos. O grande desafio é conhecer com a maior precisão possível a composição proteica dos ingredientes utilizados na formulação de dietas para as vacas leiteiras e a sua dinâmica no trato digestivo:

Existem dois métodos utilizados para determinar a dinâmica dos aminoácidos nos bovinos de leite:

Método fatorial: requer o conhecimento do conteúdo de aminoácidos dos alimentos e a eficiência de uso dos aminoácidos. O conteúdo de aminoácidos dos alimentos é facilmente determinado, enquanto que a estimativa de eficiência de uso é muito difícil;

Método da proteína ideal: inicialmente baseada na resposta na proteína do leite a dosagem de níveis crescentes de lisina e metionina em relação à proteína metabolizável.

À medida que as pesquisas vão evoluindo em quantidade e qualidade, vamos adquirindo mais segurança nas equações de predição dos requerimentos nutricionais das vacas leiteiras. Um exemplo disso são as propostas na redução dos níveis de proteína bruta das dietas de vacas de alta produção através do fornecimento de fontes de proteínas protegidas da degradação ruminal e do balanceamento por aminoácidos. Além disso, cada

vez mais se conhece a capacidade das vacas leiteiras, principalmente de alta produção, de reciclarem o nitrogênio inicialmente não utilizado no rúmen. Na tabela abaixo (Cyriac, 2009) podemos observar desempenho de animais com alta produção e proteína degradável no rúmen ao redor de 10% na matéria seca.

Evidentemente esta informação deve ser analisada junto com o conjunto de aminoácidos da proteína metabolizável.

	Proteína degradável no rúmen da dieta com PNDR constante de 7,1%/ Proteína degradable en el rumen de la dieta con PNDR constante de 7,1%			
Parâmetro/ Parámetro	11,3	10,1	8,8	7,6
Consumo, kg/d	24,1	23,9	23,2	20,4
Produção/Producción, kg/d	41,2	42,1	40,3	36,6
Proteína verdadeira/ Proteína verdadera, %	2,98	3,00	3,01	2,92
Eficiência de uso do N/ La eficiencia de uso, %	27,7	30,9	35,5	38,6

No entanto, para que o nutricionista sinta segurança para trabalhar com modelos que utilizem requerimentos proteicos mais baixos, existe a necessidade de um suporte laboratorial extremamente eficiente para conhecer o perfil nutricional proteico e acompanhar a variação na composição dos ingredientes (exemplo a seguir).

Respostas encontradas pelo balanceamento proteico por aminoácidos

Cargill

NIR Central Laboratory
10383 165th Avenue NW, Elk River, MN 55330
Toll Free: 1-866-366-2259 **Email:** US_Lab_Service@cargill.com

Dealership: Provimi - Dayton
Phone: 937-770-2400

Sample ID: Golden Pro Dairy
Package: NAC11
Sample Date: 09/13/2012
Cut: **Year:**
Client: Jim Aldrich **Type:** Miscellaneous **Species:** DAIRY

Certificate of Analysis

Nutrient	As Is	DM	Method	Comments
Moisture (%)	4.78		NIR	
Dry Matter (%)	95.22	100.00	Wet Chem.	
Crude Protein (%)	45.35	47.63	NIR	
Fat (%)	6.91	7.26	NIR	
Ash (%)	5.85	6.14	NIR	
Acid Detergent Fiber - C (%)	7.03	7.38	NIR	
IVAAD (index)	8.45	8.87	NIR	
NFC (%)	26.25	27.57	Calculation	
Neutral Detergent Fiber - C (%)	10.86	11.41	NIR	

Instrutor: Glaucio Magalhães ++55 (31) 97304 6700

e-mail gmgconsulte@gmail.com

O balanceamento por aminoácidos, além de possibilitar a redução de custo através do uso de níveis proteicos mais baixos, aumenta a eficiência de uso da fração nitrogenada da dieta, reduzindo a excreção desta para o meio ambiente.

Os modelos de formulação mais avançados estão considerando 4 aminoácidos como sendo os principais dentro de uma gama de aminoácidos essenciais: Lisina, metionina, histidina e fenilalanina.

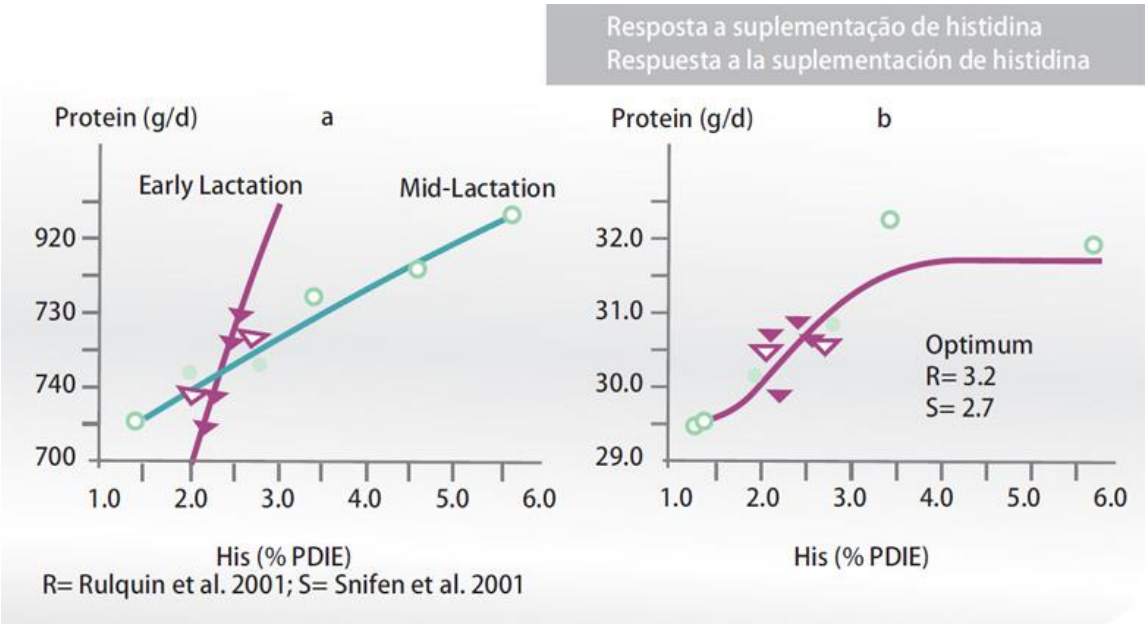
Abaixo segue uma referência dos níveis de proteína bruta (PB), proteína degradável no rúmen (PDR), proteína não degradável no rúmen (PNDR) e dos aminoácidos que alcançam o intestino delgado e compõem a proteína metabolizável (histidina (HIS), lisina (LIS), metionina (MET) e fenilalanina (FEN)) para os principais ingredientes proteicos disponíveis no mercado, baseado no modelo de formulação da Cargill Animal Nutrition denominado DairyMax.

	Níveis nutricionais expressos na matéria seca (g/kg de matéria seca)/ Niveles nutricionales en la materia seca (g/kg de materia seca)						
	Componentes no alimento/ Componentes en el alimento			Aminoácidos na Proteína Metabolizável/ Aminoácidos en la Proteína Metabolizable			
Alimentos	PB	PDR	PNDR	HIS	LIS	MET	FEN
Farelo/ Salvado de soja 46%	523	366	157	3,95	6,57	3,80	6,41
Farelo/ Salvado canola 36%	408	258	150	3,60	7,14	4,16	5,39
Farelo algodão/ Salvado algodón 38%	420	252	168	3,85	6,27	3,21	6,55
SoyPass BR	534	213	321	**8,50**	**19,05**	**5,49**	**15,25**
Soja Tostada	405	190	215	5,91	13,26	4,16	10,32

Dentro destes, a histidina parece exercer um papel muito importante. Lee et al., 2012 avaliaram a suplementação de metionina, lisina e histidina diretamente no abomaso em dieta com 13,5% de proteína bruta e 9,0% de proteína degradável no rúmen, utilizando como controle uma dieta com níveis convencionais de 15,7% de proteína bruta (9,8% de proteína degradável no rúmen). Quando a dieta teve seus níveis de proteína drasticamente reduzidos ocorreu uma grande queda no consumo e produção de leite. A suplementação de lisina e metionina recuperou parte destas perdas e a suplementação destas, em conjunto com a histidina, recuperaram totalmente o consumo de matéria seca e a produção de leite.

	Proteína Metabolizável/ Proteína Metabolizable			
Suplementação/ Suplementación			Lys+Met	Lys+Met+His
PB/PC dieta, %	15,7	**13,5**	**13,5**	**13,5**
PDR, %	9,8	9,0	9,0	9,0
Balanço/Balance Lys, g/d	-15	-24	-5	-4
Balanço/Balance Met, g/d	-13	-14	3	2
Balanço/Balance His, g/d	-5	-9	-10	1
CMS, kg/d	24,5	**23,0**	23,7	24,3
Leite/Leche, kg/d	**38,8**	35,2	36,9	**38,5**

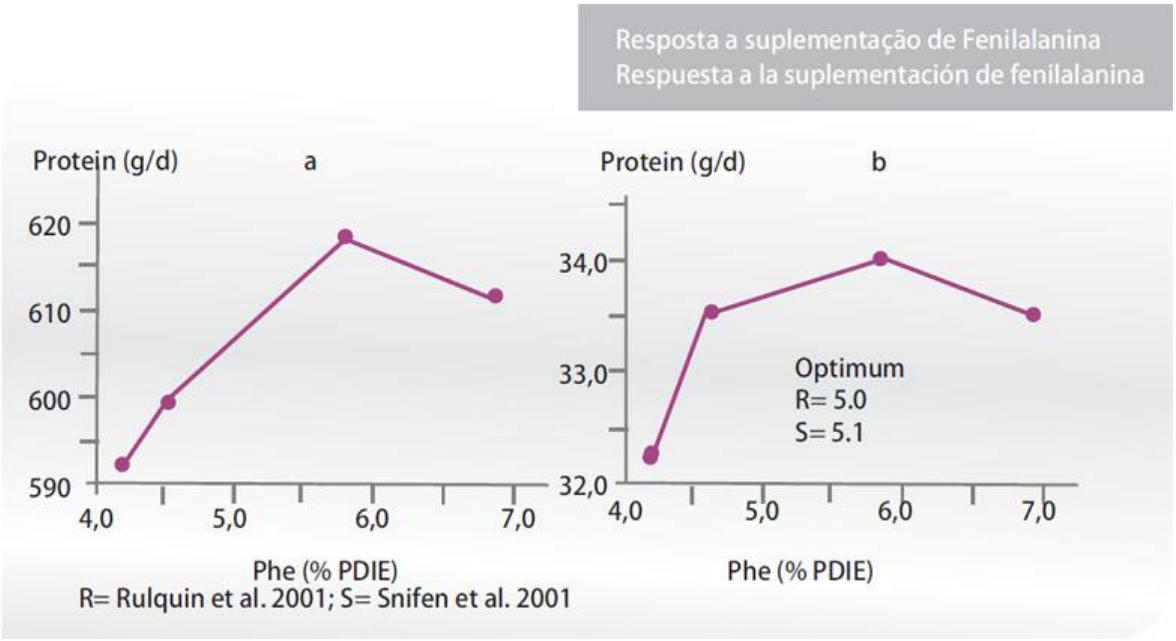
Rulquim et al., 2001 e Sniffen at al., 2001 avaliaram a maior participação da histidina dentro da proteína metabolizável e encontraram maior produção e % de proteína no leite.



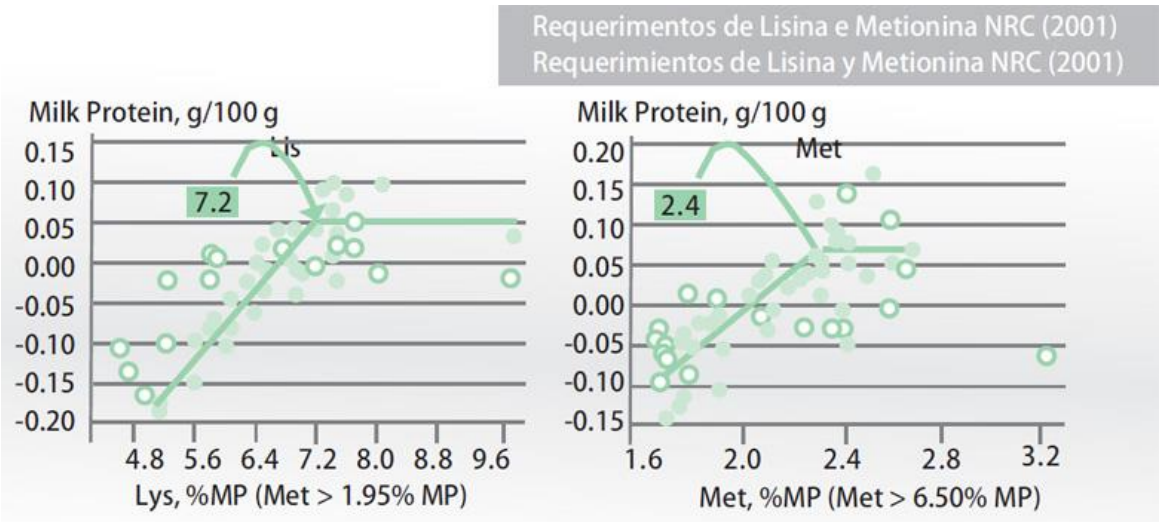
Korhonen et al., 2000 estudaram a resposta da histidina em dietas com forragens conservadas a base de cereais de inverno. Houve aumento de 27,0 para 28,8 kg de leite por vaca ao dia com 6 gramas de histidina administrada pós ruminalmente. A produção de proteína do leite por vaca passou de 861 para 919 gramas/dia. Estes estudos colocam a histidina como o primeiro aminoácido limitante para vacas leiteiras. **Neste caso, de forma prática seria a substituição de 1,3 kg de farelo de soja por 1,3 kg de SoyPass Br para conseguirmos a quantidade equivalente de histidina na proteína mebabolizável (6**

gramas), fazendo-se a correção, se necessário, para a proteína degradável no rúmen que deixou de ser fornecida pelo farelo de soja.

A fenilalanina parece não ter um grande impacto no volume de leite, mas teve uma resposta bem significativa no conteúdo de proteína no leite nos estudos de Rulquin et al., 2001 como pode ser observado na figura abaixo.



A literatura (NRC 2001, Sniffen et al., 2001) retrata que, quando lisina e metionina não são limitantes em quantidade, uma menor relação entre lisina e metionina na composição da proteína metabolizável favorece a secreção de proteína no leite. No modelo do NRC 2001 a relação ótima entre lisina e metionina parece ser ao redor de 3 partes de lisina para uma parte de metionina.



- Estes níveis são para aumentar a proteína no leite

- Formulando com a relação 3:1 maximiza a resposta da gordura

Na tabela abaixo há uma sugestão de níveis de aminoácidos expressos como % da proteína metabolizável com o intuito de avaliar a resposta no conteúdo proteico do leite. Evidentemente, existem diferentes modelos com diferentes predições no conteúdo de aminoácidos que alcançam o intestino delgado, tanto da proteína microbiana quanto da proteína não degradável no rúmen. **Este é um ponto ao qual o nutricionista deve estar atento: não utilizar recomendações de requerimentos baseados num modelo e calcular os requerimentos com base em outro modelo.**

Tabela. Comparação do % de aminoácidos na proteína metabolizável para maximizar a concentração de proteína no leite (adaptada de schwab e foster, 2009)

Aminoácido	Sniffen	Rulquin	NRC	CPM	AMTS
Metionina	2,02	**2,5**	**2,29**	**2,57**	**2,40**
Lisina	7,05	7,3	6,80	7,46	6,68
Treonina	4,54	> 4,3			
Valina	5,75	> 5,3			
Leucina	8,37	< 8,8			
Isoleucina	4,73	**> 5,0**			
Fenilalanina	**5,10**	5,0			
Triptofano	**1,37**				
Histidina	**2,72**	3,2			
Arginina	**6,22**	> 4,3			

O balanceamento por aminoácidos colocado em prática

Desde que o software de formulação de dietas DairyMax foi disponibilizado para uso no Brasil (maio de 2012) estamos acompanhando a propriedade da família Sofiatti no município de Nova Araça – RS. A propriedade tem o sistema de free-stall e adota o sistema de mistura de dieta total com uso de vagão misturador com balança. Os principais alimentos utilizados na dieta são: silagem de milho, feno de tifton ou alfafa, milho, farelo de soja, casca de soja, caroço de algodão, Nutrigordura Lac (a base de óleo de palma) e o suplemento mineral NutronMilk LT Trio. Com o uso do modelo nutricional conseguimos melhorar a produção de leite e o conteúdo de sólidos. O nível de gordura do leite gira entre 3,8 – 4,0% e o nível de proteína ao redor de 3,3 – 3,5% com um rebanho de vacas holandesas e produção média diária ao redor de 31 a 32 kg/dia. A seguir segue um exemplo do relatório gerado pelo programa de formulação DairyMax, da Cargill Animal Nutrition, após a formulação da dieta. Estas informações não refletem os dados da dieta utilizada na propriedade da família Sofiatti e trata-se apenas de um exemplo dos dados que temos para avaliar e certificarmos de que a mesma esta equilibrada.

Estes resultados foram conquistados sem o uso de uma fonte de proteína "by pass", mas com um trabalho de orientação que o responsável pela bovinocultura de leite da família, Roger Sofiatti, vem levando a sério: manejo de camas, higiene do free-stall, ordem de mistura dos alimentos, compra dos ingredientes sugeridos, etc. O resultado não poderia ser outro: produção e qualidade do leite.

Considerações Finais

Acreditamos que num futuro não muito distante o produtor de leite deve ser remunerado cada vez mais pelo teor de sólidos do leite produzido. Desta forma, os nutricionistas que estiverem melhores preparados e as empresas que tiverem a melhor combinação de produtos e serviços que favoreçam a formulação por balanceamento de aminoácidos devem se destacar no mercado. No entanto, nada disso deve acontecer sem um modelo de predição de requerimentos extremamente apurado atrelado a um suporte laboratorial que garanta o resultado do mesmo no campo.

Giuliano Pavani Campos

Zootecnista, Gerente de Ruminantes América Latina Nutron Alimentos/Provimi.

NOVOS CONCEITOS PARA A FORMULAÇÃO DE RAÇÃO Parte 2: Como os alimentos volumosos e o seu processamento afetam a saúde ruminal e o teor de sólidos no leite

- PUBLICADO EM09/09/2013
- CATEGORIA
  BOVINOS DE LEITE

INTRODUÇÃO

Como havíamos abordado na edição anterior da Revista NT, este é o segundo artigo de uma série com quatro abordagens previstas. Na edição anterior abordamos o balanceamento por aminoácidos com um enfoque totalmente inovador para as condições brasileiras. As próximas edições irão abordar os seguintes temas:

• Como os carboidratos não fibrosos afetam a qualidade do leite?

• Como a gordura na dieta pode afetar a qualidade do leite?

Instrutor: Glaucio Magalhães ++55 (31) 97304 6700

e-mail gmgconsulte@gmail.com

O foco desta edição é a abordagem sobre como os alimentos volumosos e seus componentes podem afetar o teor de sólidos no leite. Da mesma forma, vamos avaliar os reflexos do processamentos destes alimentos na saúde ruminal e suas consequências na produção de leite e conteúdo de sólidos no mesmo.

Como melhorar a saúde ruminal e o teor de sólidos do leite manipulando a formulação com o uso de volumosos e o seu processamento?

Sabemos que saúde ruminal adequada é pre-requisito básico para a produção de leite com teor de sólidos adequado. Neste sentido, os alimentos volumosos e o processamento dos mesmos desempenham um papel fundamental. Precisamos oferecer às vacas leiteiras quantidade mínimas dos volumosos com características específicas para que os mesmos contribuam para um adequado tamponamento ruminal. No entanto, a quantidade de volumosos adequada para esta função vai depender de uma série de fatores:

• Tipo, qualidade e processamento dos volumosos;
• Tipo, qualidade e processamento dos concentrados;
• Manejo da alimentação;
• Fase da lactação;
• Tamponamento adicional;
• Estresse térmico;
• Contaminação com micotoxinas;
• Tipo e quantidade de lipídios;
• Etc.

Como podemos observar, são muitos os fatores que devem ser observados e a ordem com que cada um afeta o teor de sólidos no leite, pode ser extremamente variável.

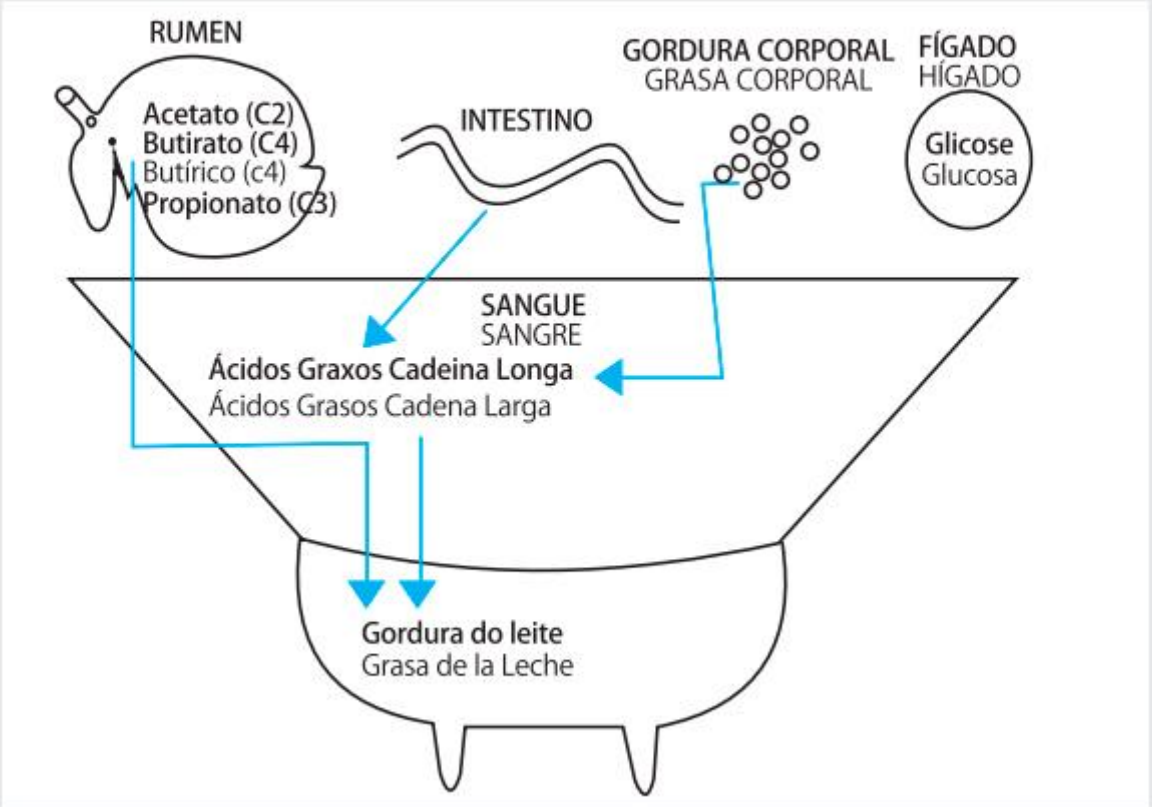
De uma forma geral, os alimentos volumosos vão contribuir principalmente para a formação de gordura no leite. Pelo menos metade da quantidade da gordura sintetizada na glândula mamaria é proveniente dos ácidos graxos voláteis oriundos da fermentação ruminal da fibra.

Os principais são o ácido acético e o ácido butírico. Qualquer fator que afete a digestão da fibra ou a atividade das bactérias celuloliticas invariavelmente vai afetar a produção destes

dois ácidos graxos voláteis, comprometendo no curto prazo o conteúdo de gordura no leite e no longo prazo, produção e saúde dos animais.

O principal fator que afeta a atividade dos microrganismos que diferem a fibra é o baixo pH ruminal, podendo ser definido como acidose clinica ou subclinica, que não são simplesmente resolvidos com o uso de tamponantes, mas sim com o uso deles associados a praticas de manejo adequadas, ajuste em formulação, ajustem em ambiencia e conforto, uso de aditivos melhoradores da saúde ruminal, entre outros.

Figura monstrando a gordura do leite
Figura que muestra el origen de la grasa de la leche.



ALIMENTOS VOLUMOSOS E OS PONTOS CRÍTICOS DA FORMULAÇÃO

Instrutor: Glaucio Magalhães ++55 (31) 97304 6700

e-mail gmgconsulte@gmail.com

Quando falamos em alimentos volumosos, estamos falando em alimentos com uma série de características que nos vem em mente:

• São alimentos ricos em fibra (fibra em detergente neutra – FDN, fibra em detergente ácido – FDA, etc);
• É a fibra destes alimentos que assegura o processo de mastigação e ruminação (fibra de forragem);
• A fibra destes alimentos estimula a produção de uma saliva mais viscosa que, por ser mais rica em tamponantes endógenos, ajuda a garantir uma melhor saúde ruminal;
• São alimentos com uma enorme variabilidade em termos de qualidade da fibra (digestibilidade da fibra);
• São alimentos com enorme variabilidade em termos de conteúdo proteico;
• São alimentos ricos em potássio, principalmente quando oferecidos frescos ou colhidos no estágio vegetativo;
• São alimentos baratos quando produzidos na fazenda e caros para serem adquiridos;
• Etc.

Poderíamos ficar muito tempo enumerando as características dos alimentos volumosos. De uma forma resumida, poderíamos dizer que são os alimentos que contém a fração de carboidratos fibrosos da dieta e que são ESSENCIAIS para garantir produção e qualidade do leite adequados.

Em termos de nutrientes ou drivers para formulação de dieta, atualmente estamos avaliando dentro da fração correspondente aos volumosos os seguintes:

• Fibra em detergente neutro;
• Fibra em detergente ácido;
• FDN proveniente de forragem;
• FDN digestível no rúmen;
• rH index.

Cada um deles tem o seu papel dentro do trato digestivo, mas de uma forma geral visam o fornecimento de combustíveis para a fermentação ruminal (alimento para os microrganismos ruminais), estrutura física para promover a ruminação e passagem pelo

trato digestivo como um todo e podem exercer função tampão de acordo com algumas características químicas e físicas.

A fibra em detergente neutro (FDN), é a fração nutricional correspondente a soma de hemicelulose, celulose e lignina.

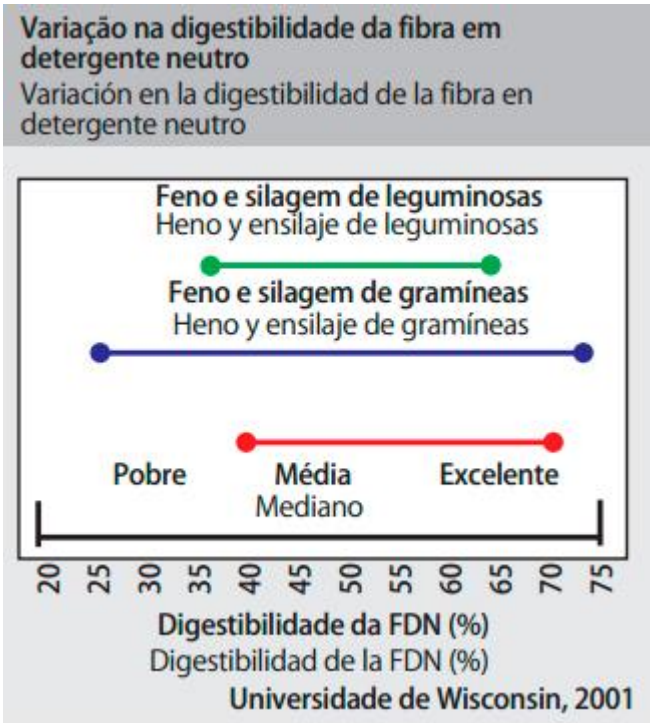
Destes, sabemos que a hemicelulose tem alta digestibilidade, a celulose tem digestibilidade variável (afetada principalmente pela maturidade das plantas) e a lignina é praticamente indigestível.

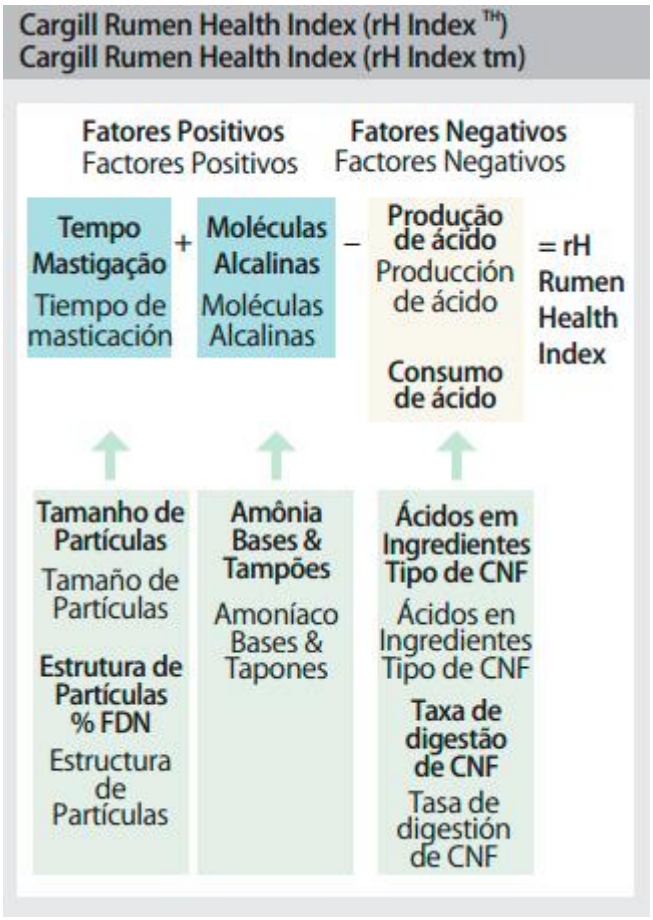
A fibra em detergente ácido (FDA), é a fração correspondente a soma de celulose e lignina. Pela diferença entre fibra em detergente ácido e fibra em detergente neutro calculamos a quantidade de hemicelulose. Normalmente o conteúdo de FDA de um mesmo alimento nos dá um indicativo muito fiel de como é a sua digestibilidade como um todo. Quanto maior o seu conteúdo, maior a chance de ter teores elevados de lignina e maior a chance de ter a digestibilidade reduzida. FDN proveniente da forragem: como o próprio nome diz, refere-se a fração de FDN proveniente da forragem. É uma referência ou fator de segurança normalmente usado na formulação de dietas no sentido de garantir a saúde ruminal. A integridade da FDN dos volumosos é considerada FDN de forragem.

FDN digestível ou degradável no rúmen: refere-se a fração do FDN que efetivamente será degradada no rúmen. Neste caso, uma série de premissas e modelos matemáticos devem estar envolvidos para estimar de forma precisa o real valor desta fração. Envolve as características do alimento, da dieta, do animal e a interação de todos. Rumem Health index (rH index) – é um índice totalmente inovador que busca a avaliação da saúde ruminal. É um fator de segurança criado no sistema de formulação da Cargill Animal Nutrition, o DairyMax, que visa fazer um balanço entre os fatores que atuam positivamente e negativamente na saúde ruminal. Obviamente, os alimentos volumosos, são os que contribuem positivamente para este balanço, junto com os tamponantes de dieta.

Instrutor: Glaucio Magalhães ++55 (31) 97304 6700

e-mail gmgconsulte@gmail.com

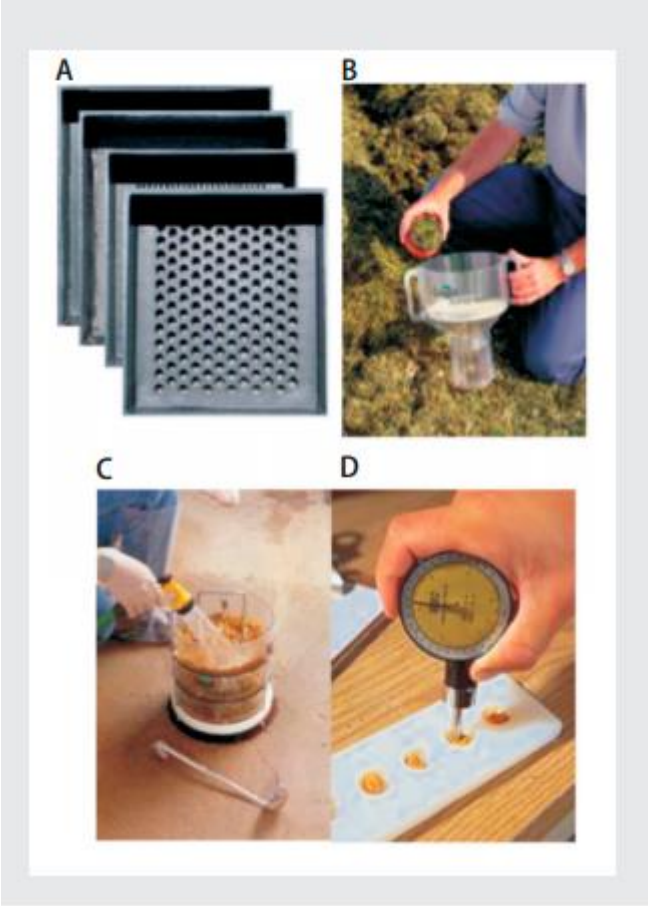




PROCESSAMENTO DOS ALIMENTOS VOLUMOSOS

O processamento dos alimentos volumosos pode modificar completamente a sua dinâmica dentro do trato digestivo. Existem alguns equipamentos que auxiliam o nutricionista na avaliação do tamanho de partícula dos alimentos da dieta e na dinâmica dos alimentos volumosos dentro do trato gastrointestinal:

• Penn State Shaker Box (A): mede o tamanho de partículas em forragens e dietas;
• Cargill Particle Scorer (B): mede o tamanho de partículas em forragens;
• Cargill Digestion Analizer (C): avalia a distribuição das partículas de alimento nas fezes;
• Kernel Hardness Indicator (D): mede a dureza dos grãos na silagem de milho.



As ferramentas B e C são utilizadas no programa de formulação de dietas DAIRYMAX como inputs dos alimentos. Por exemplo,

numa silagem de milho que sofreu excessivo processa-mento iremos encontrar uma grande quantidade de partículas que passa a peneira da Cargill Particle Scorer. O valor encontrado será incorporado as informações nutricionais do alimento obtida na análise laboratorial.

Neste caso, uma maior

quantidade de amido estará disponível para a fermentação ruminal e o índice de saúde ruminal estará mais baixo. Dependendo dos outros componentes da dieta, do manejo da alimentação e de fatores ambientais diversos, isso poderá trazer um reflexo negativo para a gordura no leite. Por outro lado,

pode contribuir para uma maior síntese de proteína microbiana (e produção de ácidos graxos voláteis) e contribuir para produzir um leite com nível de proteína mais elevado. Como pode ser observado, dependendo do contexto da dieta anterior, um processamento excessivo pode prejudicar ou melhorar

o conteúdo de sólidos no leite. Na primeira situação, a dieta já estaria próxima do limite do desafio ruminal (acidose) e, na segunda, muito longe do mesmo (comprometendo a produção e o conteúdo de proteína no leite). Podemos observar melhor esta comparação na tabela abaixo para a mesma silagem de milho utilizando a Cargill Particle Scorer e o sistema de formulação de dietas DairyMax.

Numa dieta hipotética, onde a silagem de milho representa 40% da matéria seca da dieta, com presença de feno

alfafa e com o uso de tamponantes, a simples substituição da silagem com 60% de partículas finas pela silagem com 20% de partículas finas pode representar um incremento de 0,10% na gordura do leite.

Uma característica comum aos alimentos é o poder tampão intrínseco deles, seja pela capacidade de troca de cátions ou pelas propriedades bioquímicas das proteínas. O feno de alfafa é um exemplo de forragem com grande poder tampão, uma das razões pela qual o uso de tamponantes não tem resposta quando ela é o principal volumoso da dieta.

Interferencia dos parâmetros físicos no valor nutricional de silagem de milho com diferentes tamanhos de partículas.
La interferencia de los parámetros físicos en el valor nutricional de ensilaje de maíz con diferentes tamaños de partículas.

% de material no fundo % de material en el fondo	% de amido fermentado no rúmen % de almidón fermentado en el rumen	Índice de saúde ruminal Índice de salud en el rumen	Energia líquida de lactação (mcal/kg) Energía neta de lactancia (mcal/kg)
60	18.8	82	1,426
40	17,8	100	1,410
20	17,2	127	1,394

Jasaitis et al. (1987) avaliou vários alimentos e os classificou de acordo com a capacidade tampão:

Instrutor: Glaucio Magalhães ++55 (31) 97304 6700

e-mail gmgconsulte@gmail.com

• Baixa para alimentos energéticos;
• Intermediária para alimentos protéicos (<35% de PB) e forrageiras gramíneas;
• Alta para alimentos com proteína superior a 35% e forrageiras leguminosas.

Finalmente, diversos autores vem demonstrando que o tamanho de partícula das forragens interfere na atividade mastigatória e na saúde ruminal.

Neste momento, o uso da ferramenta da Penn State Shaker Box nos auxilia a determinar o ponto ótimo entre o sub e o superprocessamento das forragens, o ponto que garante adequada saúde ruminal sem que haja seleção de alimentos no comedouro entre os tratos.

Resposta ao uso de tamponantes de acordo com o volumoso principal da dieta
Respuesta al uso de taponantes de acuerdo con el voluminoso principal de la

	Alto concentrado com silagem de milho Alto concentrado con ensilaje de maíz	**Feno/Pré-secado Alfafa** Heno/Pre-secado Alfafa
Consumo, kg/d	+ 0,92	+ 0,31
Produção leite, kg/d Producción leche, kg/d	+ 0,77	+ 0,13
Gordura, % Grasa, %	+ 0,10	+ 0,02
PLC4%, kg/d	+ 0,81	+ 0,08

Alimento e forma física Alimento y forma física	FDN	Atividade de mastigação total Actividad de masticación total		
	% MS	min/kg MS	min/kg FDN	% redução % reducción
Feno de alfafa / Heno de alfafa				
Longo / Largo	54	72	134	100
Picado 3,8 cm	54	59	109	82
Feno Gram (Bermuda) / Heno Gram (Bermuda)				
Longo / Largo	72	108	149	100
Picado 3,8 cm	72	85	118	79
Silagem de milho / Ensilaje de maíz				
1,9 cm TLC	68	66	97	100
1,3 cm TLC	62	60	96	99
0,6 cm TLC	60	40	66	68

DINÂMICA DE CARBOIDRATOS FIBROSOS EM VACAS LEITEIRAS

A FDN proveniente de forragem passou a ser avaliada na formulação de dietas com mais intensidade a partir do NRC de 2001, que sugere os níveis abaixo de acordo com a fração de carboidratos não fibrosos, FDN e FDA da dieta.

Mínimo de FDN forragem Mínimo de FDN forraje	Mínimo de FDN na Dieta Mínimo de FDN la Dieta	Máximo de CNF na Dieta Máximo de CNF la Dieta	Mínimo FDA na Dieta Mínimo FDA la Dieta
19	19	44	17
18	18	42	18
17	17	40	19
16	16	38	20
15	15	36	21

A fração de FDN é talvez a mais antiga das referências em termos de atender os requerimentos de fibra das vacas em lactação, sobretudo, das vacas de alta produção. Na verdade, buscamos com a fração fibrosa a formação do conhecido "mat ruminal", que vai garantir que o animal tenha uma camada grosseira de fibra na parte superior do rúmen,

estimulando a ruminação e a produção de saliva. No entanto, esta informação isolada por vezes pode nos levar a "equívocos" na hora da formulação. Não sabemos qual a origem deste FDN, por quanto tempo ele permanece contribuindo para a formação do mat ruminal e qual o tamanho de partículas dos alimentos que contribuem para o mesmo. Esta preocupação foi demonstrada num trabalho feito por Bailey (1959), onde comparou diversos alimentos com a sua capacidade de estímulo a produção de saliva.

Neste ponto, podemos começar a avaliar a fração do FDA, que por um lado separa a fração de alta digestibilidade que é a hemicelulose, mas deixa ainda a dúvida com relação ao tempo que esta fração vai permanecer contribuindo para a formação do mat ruminal, pois a celulose tem digestibilidade variável, sendo muito afetada pela maturidade em que a planta está ou foi colhida.

Além disso, temos a variável referente ao tamanho de partículas que não é solucionado apenas com a informação desta fração nutricional.

	Produção de saliva Producción de saliva		Taxa de alimentação Tasa de alimentación
	g/g de alimento	ml/min	g/g alimento/min
Pellets	0,68	243	357
Gramínea fresca	0,94	266	283
Silagem Ensilaje	1,13	280	248
Gramínea pré-secada Gramínea pre-secada	3,25	270	83
Feno	3,63	254	70

Na seqüência podemos informar o % deste FDN que é proveniente de forragem, informação que ajuda a diferenciar fibra de forragem de fibra de não forragem. De uma forma geral, fibra de forragem ajuda a formar o mat ruminal e fibra de não forragem não.

Instrutor: Glaucio Magalhães ++55 (31) 97304 6700

e-mail gmgconsulte@gmail.com

No entanto, existe ainda uma enorme variação dentro da FDN de forragem. Os sistemas consideram qualquer fonte de FDN sem distinção com relação a processamento e qualidade. Não há distinção entre a fibra proveniente de um azevém tenro e de uma palha de trigo. Não há um indicativo de que uma é melhor do que a outra. Obviamente, junto com as frações de fibra anteriormente citadas acaba tendo uma grande importância. Já a FDN digestível ou degradável no rúmen é uma informação mais robusta, que além de considerar a fração que efetivamente contribuirá como combustível para a fermentação ruminal, nos dá um indicativo do tempo de permanência no rúmen, colaborando na formação do mat ruminal. Ela nos dá um indicativo da qualidade da fibra.

Finalmente, quando trabalhamos com a informação do Rumem Health index (rH index) conseguimos uma maior segurança, pois conseguimos ter uma referência segura de que os alimentos volumosos, nas condições química e física encontradas na fazenda e na quantidade ofertada para as vacas, podem garantir a saúde ruminal necessária para ótima produção e conteúdo de sólidos no leite, considerando os demais nutrientes da dieta (principalmente os carboidratos não fibrosos).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fração de carboidratos fibrosos desempenham um papel muito importante dentro da dieta de vacas leiteiras. É de fundamental importancia avaliar as suas caracteristicas físicas para que possamos ter certeza que estão colaborando para a manutenção da saúde ruminal sem comprometer a produção e o conteúdo de sólidos do leite. Para isso, são necessários conceitos inovadores como FDN digestível e Rumem Health index (rH index) e ferramentas diferenciadas para a busca incansável da nutrição de precisão.

Diego Langwisnki

Eng. Agrônomo, consultor Técnico de Bovinos de Leite na Nutron Alimentos

Geraldo Filgueiras Neto

Gerente de Produtos da Nutron Alimentos