



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0112882-5 B1

(22) Data do Depósito: 02/08/2001

(45) Data de Concessão: 31/10/2017



* B R P I 0 1 1 2 8 8 2 B 1 *

(54) Título: PROCESSO PARA FORNECER AMINOÁCIDOS OU DERIVADOS QUÍMICOS NA FORMA LÍQUIDA PARA ANIMAIS DE CRIAÇÃO RUMINANTES

(51) Int.Cl.: A23K 1/16; A23K 1/18; A01K 5/02

(30) Prioridade Unionista: 08/08/2000 IT T02000A000785

(73) Titular(es): ARCHER-DANIELS-MIDLAND COMPANY. GIUSEPPE BARICCO

(72) Inventor(es): GIUSEPPE BARICCO; MANFRED PEISKER

"PROCESSO PARA FORNECER AMINOÁCIDOS OU DERIVADOS QUÍMICOS NA FORMA LÍQUIDA PARA ANIMAIS DE CRIAÇÃO RUMINANTES"

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

5 CAMPO TÉCNICO DA INVENÇÃO

Esta invenção refere-se a um procedimento e um sistema para fornecer aminoácidos ou derivados químicos na forma líquida para animais de criação ruminantes.

TÉCNICAS AFINS

10 Já há alguns anos, os aminoácidos, os componentes básicos de proteínas, têm representado o meio mais econômico e eficiente para adaptar a composição protéica das dietas de animais criados com propósitos produtivos às necessidades crescentes ditadas pelo aperfeiçoamento genético e pelas de-
15 mandas qualitativas do mercado para produtos de origem animal.

Conseqüentemente, os aminoácidos, particularmente a lisina, metionina, treonina e triptofano, são comumente adicionados à forragem, em quantidades variáveis, de acordo com a composição de aminoácidos da ração básica e dos obje-
20 tivos nutricionais requeridos.

Os aminoácidos de origem industrial advêm de síntese química ou processos de fermentação, e estão disponíveis para a indústria de rações animais, seja na forma em pó ou líquida, formulados quimicamente como aminoácidos similares
25 aos naturais, ou como vários derivados químicos, que são então metabolizados pelo animal em aminoácidos biologicamente ativos.

As espécies ruminantes (especialmente os bovinos,

e em menor grau os ovinos, caprinos e búfalos) não conseguem, entretanto, beneficiar-se dessas adições à sua dieta, as quais eles precisam de um ponto de vista nutricional, porque o rúmen, atuando como um fermentador biológico, transforma os aminoácidos adicionados à forragem, usando-os como componentes no material de cultura para populações bacterianas e protozoárias que são seus habitantes naturais.

Para resolver o problema da degradação ruminal dos aminoácidos adicionados à forragem, a indústria propôs várias formas de "proteção ruminal" dos aminoácidos, que são capazes de torná-los não atacáveis pela flora bacteriana do rúmen, mas ao mesmo tempo, biodisponíveis (isto é, absorvíveis pelo animal) na parte do sistema digestório responsável por absorver nutrientes (o intestino). Estas tecnologias vão desde simplesmente cobrir os aminoácidos com filmes lipídicos com alto ponto de fusão até técnicas sofisticadas do tipo farmacêutico, que estipulam incluir aminoácidos em micropelotas cobertas com polímeros sensíveis a pH ou celulose resistente ao rúmen, bem como outros meios. Genericamente, qualquer uma das técnicas é relativamente econômica, porém elas não são muito eficientes, tais como os filmes lipídicos que proporcionam aproximadamente 10-40% de proteção contra o rúmen, ou são razoavelmente eficientes, mas custosas em proporção ao valor do produto protegido, tais como as micropelotas que proporcionam aproximadamente 60-90% de proteção contra o rúmen mas o custo da tecnologia é freqüentemente maior do que o valor do aminoácido.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

O propósito desta invenção é resolver o problema da relação custo/benefício no tratamento da dieta de animais de criação ruminantes com doses apropriadas de aminoácidos, usando um método específico de administração que permite um certo grau de desvio ruminal a ser atingido, usando a forma mais econômica de aminoácidos disponível no mercado, isto é, a forma líquida, sem submetê-la a qualquer reelaboração subsequente, mais ao invés disto, fornecê-la diretamente
10 tamente aos animais.

Assim sendo, partindo de uma matéria-prima cujo custo não é alto, doses mais consistentes podem ser usadas, tomando partido da parte desviada como um suplemento nutricional, sendo a parte remanescente metabolizada pelas bactérias do rúmen, para reforçar sua vitalidade.
15 rias do rúmen, para reforçar sua vitalidade.

Além disso, usando estes suplementos nutricionais diretamente nas estruturas de alojamento, sua dosagem pode ser adaptada pelo produtor muito rapidamente, em termos da composição da porção básica.

20 O exposto acima e outros propósitos e vantagens da invenção, que ficarão evidentes acompanhando a descrição, são aplicados a um procedimento e um sistema, tais como aqueles descritos. As modalidades preferidas e as variações importantes desta invenção também são apresentadas.

25 BREVE DESCRIÇÃO DO DESENHO

As características e vantagens precedentes, além de outras, da presente invenção, ficarão evidentes a partir da descrição mais específica que se segue, de uma modalidade da

invenção, como ilustrada no desenho que a acompanha, no qual:

A Figura 1 é um diagrama de blocos esquemático do sistema da presente invenção para fornecer aminoácidos na forma líquida a animais de criação ruminantes.

5 DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERIDAS

Uma modalidade preferida da presente invenção será agora descrita. Embora configurações e arranjos específicos sejam discutidos, deve-se entender que isso é feito com propósitos meramente ilustrativos. Os versados nessas técnicas
10 devem avaliar que outras configurações e arranjos podem ser usados, sem fugir do espírito e do âmbito da invenção. Deve ficar evidente para os versados nessas técnicas que esta invenção pode ser empregada também em uma série de outros dispositivos e aplicações.

15 Um aspecto desta invenção é um sistema para administrar aminoácidos em uma mistura líquida a animais de criação ruminantes. A administração é através de um líquido, como a água bebida pelos animais, substitutos de leite, ou ração líquida, depois que o aminoácido é diluído no líquido.
20 A diluição ocorre imediatamente, pois trata-se de produtos hidrossolúveis, e a porcentagem relativamente baixa de inclusão na água de beber ou outro líquido, necessária para obter dosagens úteis, impede problemas potenciais de incompatibilidade química entre os vários aminoácidos, e não afeta a palatabilidade do líquido em si. A porcentagem de
25 inclusão do aminoácido no líquido pode ser entre cerca de 0,01% e cerca de 10,0%. Em uma modalidade mais preferida, a porcentagem de inclusão do aminoácido no líquido pode ser

entre cerca de 0,05% e cerca de 0,5%. Em uma modalidade ainda mais preferida, a porcentagem de inclusão do aminoácido no líquido pode ser entre cerca de 0,1% e cerca de 0,3%. Para diluir os aminoácidos líquidos, um sistema relativamente
5 simples é necessário, uma forma preferida e não limitativa do qual está ilustrada na Figura 1.

Os aminoácidos típicos incluem alanina, beta-alanina, arginina, aspargina, ácido aspártico, carnitina, citrulina, cisteína, cistina, ácido gama-aminobutírico, ácido
10 do glutâmico, glutathione, glicina, histidina, hidróxi-prolina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, ornitina, fenilalanina, prolina, serina, taurina, treonina, triptofano, tirosina e valina. Em uma modalidade preferida, o aminoácido fornecido pode ser lisina, metionina, treonina ou
15 tritofano. Em uma modalidade mais preferida, o aminoácido a ser fornecido é lisina ou metionina em suas formas líquidas.

A Figura 1 é um diagrama de blocos esquemático de uma modalidade preferida da presente invenção. O sistema da Figura 1 inclui uma linha de suprimento de fluido 2, usada
20 na criação dos animais, e pelo menos uma válvula unidirecional 1 conectada à linha 2. A válvula 1 impede o retorno dos aminoácidos do sistema de distribuição de fluido. Como ilustrado na Figura 1, o sistema inclui ainda um dispositivo de medição 3, tal como um fluxômetro ou contador de litros, conectado à linha 2 a jusante da válvula unidirecional 1. Os
25 sistema inclui também pelo menos uma bomba 5 para injetar os aminoácidos no sistema de fluido, e é equipada com um gradiente para regular o fluxo projetado para os animais de cria-

ção, ativado pelo dispositivo de medição 3. Cada vez que o líquido do sistema atravessa, depois que ele é ativado pelo fato de os animais usarem um ou mais cochos de beber 7, ela injeta uma quantidade conhecida e prevista de cada aminoácido na tubulação de líquido. Os aminoácidos estão contidos em recipientes, tais como as tinas (9, 9'), e são puxados para cima por dispositivos apropriados (11, 11') e introduzidos no fluxo do líquido na direção dos cochos de beber 7.

Os ruminantes, especialmente na espécie bovina, têm um reflexo fisiológico automático definido como um "tubo esofágico" que, quando ele percebe líquidos tais como água de beber, substitutos de leite ou ração líquida passando através do esôfago, fecha, com um reflexo muscular, o acesso dos líquidos em si para o primeiro estômago (rúmen). Isso é realizado fechando um canal muscular específico que envia a água diretamente para o abomaso (quarto estômago), para todos os propósitos, similarmente ao estômago monogástrico.

Este reflexo tem uma eficiência quase total em animais jovens porque ele é proporcionado por natureza como uma proteção contra o leite mamado cair dentro do rúmen, onde ele criaria fermentações anômalas perigosas para a vida do animal jovem. Parte deste reflexo persiste na vida adulta dos ruminantes, muito embora com uma eficiência muito menor.

Um estudo específico (Woodford, S.T., Murphy, M.R., Davis, C.L., Holmes, K.R., "Ruminal Bypass of Drinking Water in Lactating Cows", *J. Dairy Science*, outubro de 1984, 67(10):2471-2474) demonstrou que até 18% dos líquidos ingeridos são capazes de desviar-se do rúmen nas horas imediata-

mente posteriores à alimentação. Baseado neste princípio, a presente invenção estipula usar líquidos como um meio de prover aos animais de criação ruminantes uma quantidade considerável de aminoácidos, sejam eles similares aos naturais ou derivados químicos, em uma forma líquida, e portanto, especialmente econômica.

Além disso, o tempo de persistência ruminal de fluidos é muito mais curto (tipicamente, menos do que cerca de 10 h) em relação ao tempo de persistência de frações sólidas (tipicamente, cerca de 15-20 h). Portanto, mesmo a parte dos aminoácidos fornecidos em um líquido que não desvia do rúmen através do reflexo do tubo esofágico tem um tempo de contato mais curto com a flora bacteriana e protozoária do rúmen, introduzindo um fator de controle do tempo nas mudanças resultantes de ser submetido a modificações do tipo fermentativo.

Um método para fornecer produtos líquidos a animais de criação ruminantes é simples e eficiente. O método envolve primeiro calcular o consumo diário de líquido pelos animais. Este cálculo pode ser realizado por meio de fórmulas nutricionais conhecidas (Murphy, M.R., et al., "Factors Affecting Water Consumption by Holstein Cows in Early Lactation", *J. Dairy Science* 66:35 (1983)) ou, quando presentes, verificando os dados oferecidos por um dispositivo de medição, tal como um contador de litros encontrado no equipamento. Em uma modalidade preferida, a água de beber pode ser fornecida em uma quantidade entre cerca de 30 litros/dia/cabeça e cerca de 150 litros/dia/cabeça. Em uma

modalidade mais preferida, a água de beber pode ser fornecida em uma quantidade entre cerca de 50 litros/dia/cabeça e cerca de 80 litros/dia/cabeça. Em uma modalidade ainda mais preferida, a água de beber pode ser fornecida em uma quantidade entre cerca de 70 litros/dia/cabeça e cerca de 80 litros/dia/cabeça.

Depois, a quantidade de aminoácidos cuja administração aos animais é desejada é calculada baseado nos dados de biodisponibilidade. Em uma modalidade preferida, a quantidade de aminoácido a ser fornecida a cada animal pode ser entre cerca de 10 gramas e cerca de 500 gramas. Em uma modalidade mais preferida, a quantidade de aminoácido a ser fornecida a cada animal pode ser entre cerca de 30 gramas e cerca de 300 gramas. Em uma modalidade ainda mais preferida, a quantidade de aminoácido a ser fornecida a cada animal pode ser entre cerca de 35 gramas e cerca de 200 gramas.

A seguir, a porcentagem de inclusão de cada aminoácido por litro de líquido é calculada, baseado na concentração de aminoácido encontrada no produto comercial cujo uso é pretendido. Em uma modalidade preferida, a porcentagem de inclusão de cada aminoácido por litro de líquido é entre cerca de 0,01% e cerca de 10,0%. Em uma modalidade mais preferida, a porcentagem de inclusão do aminoácido no líquido pode ser entre cerca de 0,05% e cerca de 0,5%. Em uma modalidade ainda mais preferida, a porcentagem de inclusão do aminoácido no líquido pode ser entre cerca de 0,1% e cerca de 0,3%.

Finalmente, o método inclui titular o sistema por meio de gradientes instalados em cada bomba individual. Um exemplo deste método é fornecido no Exemplo 2.

Suplementando a dieta de ruminantes, especialmente
5 bovinos, com altos níveis de aminoácidos, particularmente lisina e metionina, permite que resultados produtivos específicos sejam obtidos. Por exemplo, a suplementação em gado leiteiro ou vacas com bezerros aumenta os litros de leite produzidos por dia e o teor de proteínas no leite produzido.
10 Isto aumenta também a saúde geral dos animais como resultado de uma alimentação balanceada, produzindo uma redução em cetose, redução de células somáticas, proporcionando melhor estado imunológico, e desempenhos reprodutivos mais eficientes. Suplementando a dieta de búfalos, ovelhas e/ou cabras
15 com altos níveis de aminoácidos produz as mesmas vantagens que as assinaladas acima para bovinos.

A suplementação de gado de abate aumenta a produção quantitativamente, medida por gramas de aumento de peso por dia, e pela melhora da qualidade da carcaça através da
20 porcentagem de cortes magros totais e do desenvolvimento corporal das partes comercialmente valiosas. Isto melhora também a condição de saúde do gado de corte como resultado de uma alimentação mais bem balanceada, resultando em uma melhor resposta de saúde na fase e menor incidência de doença
25 ça durante o ciclo de criação.

Embora a invenção tenha sido particularmente ilustrada e descrita fazendo referência a suas modalidades preferidas, os versados nessas técnicas devem entender que elas

foram apresentadas apenas a título ilustrativo, e não uma limitação, e várias mudanças na forma e detalhes podem ser feitas nelas sem fugir do espírito e do âmbito da invenção. Assim sendo, a amplitude e o âmbito da presente invenção não
5 devem ser limitados por qualquer uma das modalidades exemplificativas supradescritas, mas devem ser definidos somente de acordo com as reivindicações que se seguem e seus equivalentes. Adicionalmente, todas as referências aqui citadas, inclusive artigos ou resumos de periódicos, pedidos de patente publicados ou seus correspondentes norte-americanos ou
10 estrangeiros, patentes norte-americanas ou estrangeiras expedidas, ou quaisquer outras referências, são cada uma aqui inteiramente incorporadas como referência, inclusive todos os dados, tabelas, figuras, e textos apresentados nas referências citadas.
15

A descrição precedente das modalidades específicas revelarão assim completamente a natureza genérica da invenção, de tal modo que terceiros possam, aplicando conhecimentos adquiridos nessas técnicas (inclusive os teores das referências aqui citadas), modificar e/ou adaptar para várias
20 aplicações essas modalidades específicas, sem experimentação demasiada, e sem fugir do conceito genérico da presente invenção. Portanto, pretende-se que estas adaptações e modificações estejam dentro do significado e alcance de equivalentes das modalidades descritas, baseado no ensinamento e orientação aqui apresentadas. Deve-se entender que a fraseologia ou terminologia aqui utilizada é com o propósito descrição e não de limitação, de tal modo que a terminologia ou
25

fraseologia do presente relatório descritivo deve ser interpretada pelos versados nessas técnicas à luz dos ensinamentos e orientação aqui apresentadas, em combinação com os conhecimentos dos versados nessas técnicas.

5 Exemplo 1

O estudo que se segue, realizado usando lisina líquida fornecida em uma dose de aminoácido de 60 gramas em uma porção líquida a dois bovinos, deu as seguintes curvas de resposta no nível plasmático de lisina, que é um índice
10 da sua absorção pelos animais, e ilustra que o reflexo muscular esofágico é ativo:

Tempo de Amostragem (minutos)	Vaca 1, lisina plasmática (mg/100 ml)	Vaca 2, lisina plasmática (mg/100 ml)
0	1	1,073
80	1,13	1,079
160	1,243	1,365
240	1,613	2,245
360	1,727	2,422
420	1,75	2,415
148	1,97	1,999
540	1,928	1,700
600	1,54	1,422
24 horas	1,44	1,200

Exemplo 2

O exemplo que se segue é o de um cálculo para fornecer a quantidade adequada de produtos líquidos a animais
15 de criação ruminantes. Este cálculo pode ser facilmente executado com um simples suporte computadorizado especial, que pode se fornecido como um complemento ao sistema da invenção.

- Biodisponibilidade média de aminoácidos: 20%

- Consumo médio de água dos bovinos: 62,5 l/cabeça/dia
- Necessidades nutricionais de lisina: 20 g/cabeça/dia
- Necessidades nutricionais de metionina: 7 g/cabeça/dia
- Lisina líquida comercial: titulação de 50% de aminoácido
- 5 - Metionina líquida comercial: titulação de 88% de hidróxi-aminoácido análogo

	Lisina	Metionina
Litros de H ₂ O bebidos/vaca/dia	62,5	62,5
Necessidade de aminoácido biodisponível	20 gramas	7 g
Gramas a serem fornecidos baseado em 20% de biodisponibilidade (k = 5)	100 g	35 g
Gramas a serem fornecidos baseado na concentração do produto comercial (x)	200 g (50%)	40 g (88%)
Gramas de aminoácido necessário por litro de água (x ÷ 62,5)	3,2	0,64
Porcentagem a ser titulada na marca do equipamento	0,32%	0,064%

Exemplo 3

Neste exemplo, 24 vacas leiteiras Holstein (8 primíparas e 16 multíparas) foram usadas (Tabela 1). Os animais foram distribuídos em quatro grupos de tratamento (6 animais em cada grupo) em um desenho de quadrado latino, e tratados de acordo com a Tabela 2.

Cada período do quadrado latino teve um período de ajuste de 7 dias (dieta básica) e um período de tratamento de 14 dias (dieta básica mais suplementação de aminoácidos para os tratamentos T2, T3 e T4). Os aminoácidos líquidos foram dosados dentro da água de beber (tratamento T3), usan-

do bombas volumétricas individuais, para evitar misturar produtos não diluídos. As Tabelas 3-7 relatam a dieta básica e a composição da ração.

Amostras de sangue e leite foram coletadas durante os períodos de ajuste e de experimentação, de acordo com a Tabela 8. As amostras de sangue foram coletadas antes da refeição da manhã, e depois centrifugadas, e o plasma foi coletado para determinação de lisina e metionina. As amostras de leite foram coletadas em duas ordenhas consecutivas de todas as vacas, usando um lactômetro, refrigeradas a 4 °C e analisadas quanto ao teor de gordura, proteína e lactose. Os dados foram analisados pelo procedimento de Modelo Linear Generalizado ("GLM"), usando os valores do primeiro período de ajuste como uma co-variante.

A Tabela 9 relata o consumo médio de água dos animais que estão sendo suplementados com aminoácidos líquidos dentro da água de beber por semana.

Os seguintes produtos foram usados:

- SMARTAMINE™: aminoácido protegido do rúmen com um copolímero dependente de pH (vinil-2-piridino-estireno) (disponível na Rhone Poulenc Animal Nutrition, Atlanta, Georgia, E.U.A.)

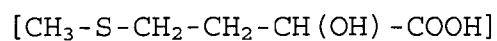
39% de Lisina + 15% de Metionina,

Biodisponibilidade: 90%

Proteção: 90% dentro de solução em água, pH 6, 24 horas.

- RHODIMET™ AT 88 (Rhone Poulenc): análogo hidroxílico de metionina líquida

ácido DL-2-hidróxi-4-metil-tiobutanóico



Análogo hidroxílico de metionina: 88%

pH: 1

- Lisina Líquida ADM (ADM Bioproducts, Alemanha)

5 Lisina: 50%

pH: 9,5 - 10,5

TABELA 1

Animal Usado no Experimento com Vacas Holstein Lactantes

Baia	Etiqueta	Dias em Ordenha	Leite, kg
1	256	36	32
1	265	91	31
1	482	206	21
1	459	221	32
1	42	229	23
1	782	323	24
2	284	43	34
2	233	68	25
2	1	121	31
2	220	220	27
2	244	298	22
2	120	328	28
3	257	61	30
3	3	81	28
3	179	108	35
3	224	224	31
3	54	273	24
3	508	368	19
4	272	67	29

4	421	89	31
4	491	94	35
4	95	225	19
4	241	243	24
4	29	356	26

TABELA 2

Tratamentos

T1 - Controle	Dieta básica com nenhuma adição de aminoácidos
T2 - Produto misturado dentro da proporção total misturada	Dieta básica + 68 g/cabeça/dia de Smartamine ML (26 g de Lisina; 10,2 g de Metionina)
T3 - Produto líquido adicionado à água de beber	200 g/cabeça/dia de lisina líquida ADM + 35 g/cabeça/dia de Rhodimet
T4 - Aminoácidos líquidos borrifados sobre o topo da proporção total misturada	200 g/cabeça/dia de lisina líquida ADM + 35 g/cabeça/dia de Rhodimet

TABELA 3

Composição da Dieta (Conforme Dada)

Ração	kg/cabeça/dia
Silagem de Milho	22
Feno de alfafa desidratado	3,5
Feno de Capim	2
Concentrado	9,5
Mistura Energética (70% de farinha de milho, 30% de farinha de cevada)	1,5

TABELA 4

Composição Química da Proporção Total Misturada
(% na base de matéria seca)

Parâmetros	Valor
Matéria seca, kg	21,7
Proteína bruta, %	15,72
NE ₁ , Mcal/kg	1,63
Amido e açúcares, %	26,5
NDF (fibra detergente neutra)	35,5
ADF (fibra detergente ácida)	21,5
Proporção de Forragem/Concentrado: 45/55	

TABELA 5

Composição Química das Rações

Parâmetro	Silagem de milho	Feno de alfafa desidratado	Feno de Capim
Matéria seca	28	90	87
Proteína bruta	9,5	17,4	13
Proteína solúvel, % da proteína bruta	55	40	35
Lipídeos	3,42	0,87	1,7
NDF	47,5	44	63,5
ADF	28	27	46
Amido	23,5	-	-
Açúcares	-	2,5	1,5

TABELA 6

Composição do Concentrado de Ração

Componente	% em base de matéria seca
Mineral e vitamina	0,32
Megalac	2,68
CaCO ₃	1,13
Farinha de girassol, extraída com solvente	7,26
Farinha de soja, extraída com solvente	12,40
Farinha de milho (10% de flocos de milho)	18,03
Farinha de cevada	16,28
Concentrado protéico de batata	4,06
Polpas de beterraba, desidratada	11,79
Melaço	1,69
Farelo de trigo	12,89
Ração de glúten de milho	8,20
NaHCO ₃	0,56
NaCl	0,34
CaHPO ₄	1,58
MgO	0,79

TABELA 7

Composição Química do Concentrado

Parâmetro	% em base de matéria seca
Matéria seca, kg	88,74
UFL	1,05
Proteína bruta	21,94
Fibra bruta	8,68
NDF	24,80

Lipídeos	5,10
UIP	8,93
Proteína solúvel	5,48
NSC	38,30
Amido	28,27
Amido + açúcar	33,63
PDIE	14,07
PDIN	15,58
P	0,88
C	1,46

TABELA 8

Dias de Coleta de Amostras de Sangue e Leite

Sangue	Leite	Sangue	Leite
7	6	3	6
	7	14	7
			13
			14

TABELA 9

Consumo de Água (litros/dia)

Período (por semana)	Litro/cabeça/dia	Aminoácido na Água de Beber
1	78,0	Não
2	75,0	Sim
3	76,0	Sim
4	75,0	Não
5	78,0	Sim

6	65,3	Sim
7	64,3	Não
8	59,0	Sim
9	65,8	Sim
10	62,7	Não
11	65,2	Sim
12	60,4	Sim

TABELA 10

Concentração Plasmática de Lisina
(mg/100 ml) nos dias 0, 3 e 14

Dia	T1	T2	T3	T4
0	0,947	0,935	0,948	0,969
3	1,001	1,343	1,126	1,224
14	0,916	1,232	1,080	1,239

TABELA 11

Concentração Plasmática de Metionina
(mg/100 ml) nos dias 0, 3 e 14

Dia	T1	T2	T3	T4
0	0,255	0,272	0,271	0,259
3	0,323	0,417	0,302	0,325
14	0,264	0,376	0,312	0,352

TABELA 12

Dados de Produção, Primeira Semana do Ensaio Experimental
com Quadrado Latino

Parâmetro	T1	T2	T3	T4
Leite, kg	29,2	2,97	28,9	28,9
Leite corrigido para 4% de gordura, kg	25,8	26,5	27,1	26,1
Gordura, kg	0,93	0,97	1,05	0,98
Proteína, kg	0,97	0,99	0,96	0,98
Lactose, kg	1,56	1,58	1,52	1,51
Gordura, %	3,17	3,37	3,69	3,42
Proteína, %	3,37	3,36	3,36	3,41
Lactose, %	5,32	5,29	5,24	5,22

TABELA 13

Dados de Produção, Segunda Semana do Ensaio Experimental com
Quadrado Latino

Parâmetro	T1	T2	T3	T4
Leite, kg	29,0	29,2	28,7	29,2
Leite corrigido para 4% de gordura, kg	26,6	26,1	27,0	28,1
Gordura, kg	0,99	0,96	1,04	1,10
Proteína, kg	0,97	0,97	0,94	1,02
Lactose, kg	1,54	1,55	1,49	1,54
Gordura, %	3,43	3,51	3,85	3,84
Proteína, %	3,38	3,40	3,37	3,50
Lactose, %	5,29	5,30	5,16	5,24

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para fornecer aminoácidos ou seus derivados químicos na forma líquida a animais de criação ruminantes **CARACTERIZADO** por compreender:

5 fornecer um líquido em uma linha de suprimento;
 medir um fluxo de líquido na linha de suprimento;
 fornecer pelo menos um aminoácido na forma líquida;

 produzir uma mistura líquida misturando o líquido
10 com pelo menos um aminoácido injetando uma quantidade conhecida e antecipada da forma líquida de pelo menos um aminoácido no fluxo de líquido na linha de suprimento, onde a quantidade conhecida e antecipada injetada é regulada por um gradiente ativado pelo fluxo medido do líquido na linha de
15 suprimento; e

 administrar a mistura líquida aos animais de criação ruminantes de uma maneira controlada.

2. Processo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato da etapa de fornecer um líquido compreender ainda fornecer um líquido selecionado no grupo que
20 consiste em água de beber, substitutos do leite e ração líquida.

3. Processo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de pelo menos um aminoácido ser selecionado do grupo que consiste em lisina, metionina, treonina e triptofano.
25

4. Processo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de pelo menos um aminoácido líquido ser selecionado do grupo que consiste em lisina e metionina.

5 5 **CARACTERIZADO** pelo fato da etapa de produzir uma mistura compreender ainda misturar pelo menos um aminoácido em uma dosagem na faixa entre 0,05% e 0,5%, com base no líquido fornecido.

10 6. Processo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato da etapa de administrar a mistura compreender ainda as seguintes etapas:

calcular o consumo de líquido diário do animal de criação ruminante;

15 do ao animal de criação ruminante;

calcular a porcentagem de inclusão de cada aminoácido por litro de líquido, com base na concentração de aminoácido; e

titular o sistema de administração.

20 7. Processo, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo fato da fase de calcular o consumo de líquido diário ser realizada usando fórmulas nutricionais.

25 8. Processo, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo fato da fase de calcular o consumo de líquido diário ser realizada usando um dispositivo de medição.

9. Processo, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato do dispositivo de medição ser um contador de litros.

10. Processo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por compreender ainda as etapas de realizar e controlar a fase de administração da mistura líquida.

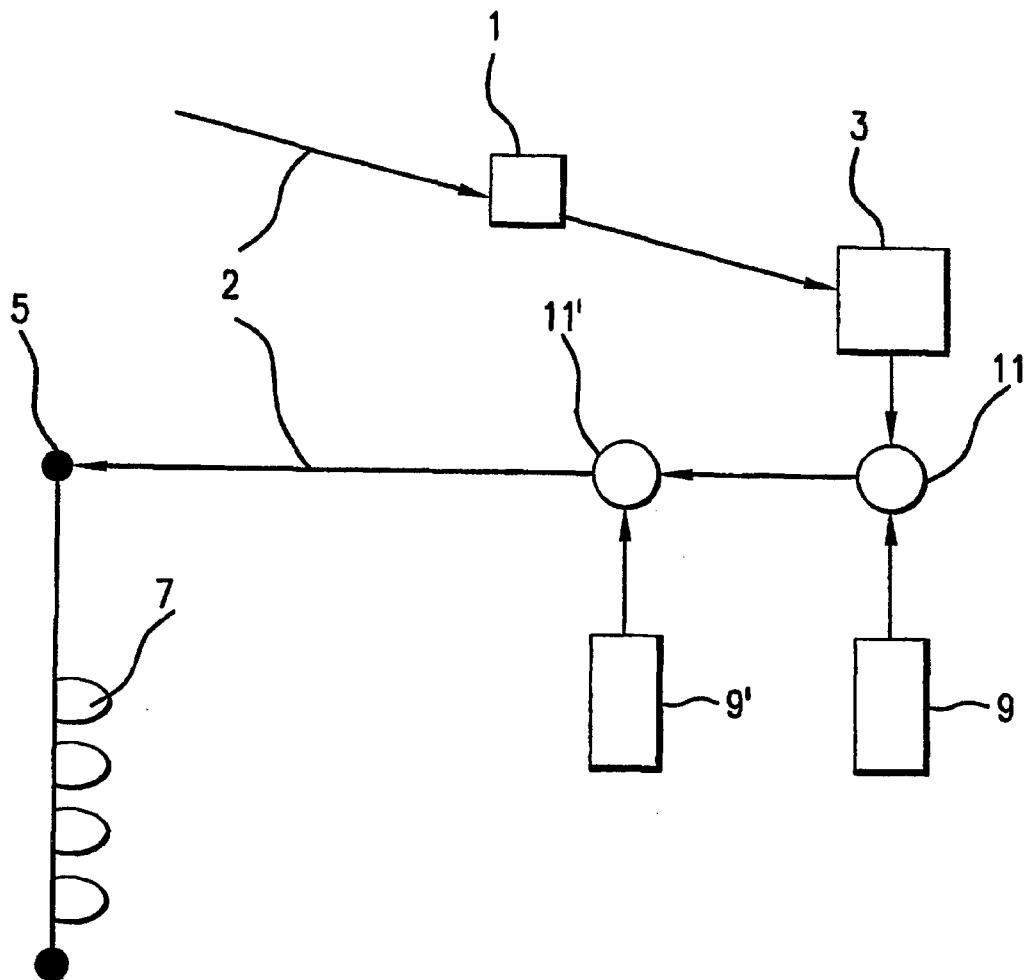


FIG.1

RESUMO

"PROCESSO PARA FORNECER AMINOÁCIDOS OU DERIVADOS QUÍMICOS NA FORMA LÍQUIDA PARA ANIMAIS DE CRIAÇÃO RUMINANTES"

5 Descreve-se um método e sistema para fornecer aminoácidos ou derivados químicos na forma líquida a animais de criação ruminantes. O método inclui fornecer um líquido, fornecer pelo menos um aminoácido, produzir uma mistura líquida misturando o líquido com o aminoácido, e administrar a
10 mistura líquida a animais de criação ruminantes de uma maneira controlada. O sistema da presente invenção pode incluir uma linha de fornecimento de fluido (2), uma válvula unidirecional (1) conectada à linha (2), um dispositivo de medição (3) conectado à linha (2) a jusante da válvula unidirecional (1), uma bomba (5) para injetar aminoácidos dentro
15 do sistema de fluido, e recipientes (9, 9') para reter os aminoácidos que são puxados para cima por dispositivos apropriados (11, 11') e introduzidos dentro do fluxo do líquido na direção dos cochos de beber (7).