



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

(21) **PI 1002177-9 A2**

(22) Data de Depósito: 25/02/2010
(43) Data da Publicação: 07/02/2012
(RPI 2144)



(51) *Int.Cl.:*
A23K 1/18
A23P 1/08

(54) Título: REVESTIMENTO DE ORIGEM NATURAL PARA FONTE DE NITROGÊNIO NÃO PROTEÍCA (NNP), SUPLEMENTO NUTRICIONAL DE LIBERAÇÃO GRADUAL E CONTROLADA E USO DOS MESMOS

(73) Titular(es): Indústria Química Kimberlit Ltda.

(72) Inventor(es): João Roberto Fornereto

(57) Resumo: REVESTIMENTO DE ORIGEM NATURAL PARA FONTE DE NITROGÊNIO NAO PROTÉICA (NNP), SUPLEMENTO NUTRICIONAL DE LIBERAÇÃO GRADUAL E CONTROLADA E USO DOS MESMOS. A presente invenção refere-se a formulações de um revestimento de origem natural para uma fonte de nitrogênio não protéico (NNP), para a produção de um suplemento nutricional de liberação gradual e controlada para ruminantes. Em particular a presente invenção refere-se a formulações de um suplemento nutricional de liberação gradual e controlada de uma fonte de nitrogênio não protéico (NNP) para ruminantes. A presente invenção refere-se ainda ao uso do referido suplemento nutricional de liberação gradual e controlada, para aumento da massa muscular bem como aumento da produção de leite em ruminantes.



PI1002177-9

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para:
**"REVESTIMENTO DE ORIGEM NATURAL PARA FONTE DE NITROGÊNIO
NÃO PROTÉICA (NNP), SUPLEMENTO NUTRICIONAL DE LIBERAÇÃO
GRADUAL E CONTROLADA E USO DOS MESMOS".**

5 CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a formulações de um revestimento de origem natural para uma fonte de nitrogênio não protéico (NNP), para a produção de um suplemento nutricional de liberação gradual e controlada para
10 ruminantes.

Em particular a presente invenção refere-se a formulações de um suplemento nutricional de liberação gradual e controlada de uma fonte de nitrogênio não protéico (NNP) para ruminantes.

15 A presente invenção refere-se ainda ao uso do referido suplemento nutricional de liberação gradual e controlada, para aumento da massa muscular bem como aumento da produção de leite em ruminantes.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

20 **Dos animais ruminantes.**

Os ruminantes de uma forma geral e os bovinos em particular, possuem a capacidade de transformar a proteína vegetal das forragens em proteína animal de alto valor biológico, devido à estrutura anatomofisiológica dos seus

estômagos (rúmen, retículo, omaso e abomaso), acrescido pela simbiose entre o animal e a população de bactérias e protozoários do rúmen.

Dos microorganismos do rúmen.

5 As bactérias do rúmen estão adaptadas para se desenvolverem em pH de 6,0 - 7,0, na ausência de oxigênio e a temperatura de 39 a 40 °C. Em torno de 70 a 85% da matéria seca consumida é digerida pela população microbiana, produzindo ácidos graxos voláteis (acético,
10 propiônico e butírico), metano (CH₄), amônia (NH₃) e células microbianas.

Mesmo que a maioria das bactérias do conteúdo ruminal sintetize suas proteínas, assim como as vitaminas do complexo B, algumas linhagens de bactérias celulóticas
15 necessitam de vitaminas (tiamina, riboflavina, biotina) e de aminoácidos (leucina, isoleucina e valina). No rúmen estas vitaminas e aminoácidos são transformados em ácidos graxos voláteis (isobutírico, isovalérico e metilbutírico), que servem de energia para as bactérias realizarem a
20 digestão da celulose.

Da síntese de proteínas no rúmen.

A atividade proteolítica no rúmen é essencialmente uma função microbiana, já que as enzimas com atividade proteolítica não são secretadas neste compartimento

gástrico. As proteínas são degradadas por ação de enzimas de microorganismos (Bacteróides, Selenomonas e Butirivibrio), formando peptídeos e aminoácidos, que por sua vez podem ser atacados por diaminases e dar origem a amônia.

Os compostos que contém nitrogênio não protéico, como uréia, tiuréia, biureto, hidroxialanina, amidas e sais de amônio, são utilizados pelas bactérias, que transformam o nitrogênio em amônia e posteriormente a convertem em proteínas microbianas.

As proteínas microbianas sintetizadas no rúmen seguem o trânsito alimentar e, no abomaso e no intestino, são metabolizadas pelas enzimas do trato gastrointestinal. Deste processo, resultam os aminoácidos que são absorvidos pelas vilosidades intestinais e veia porta, indo para o fígado, para posteriormente serem utilizados na formação de tecidos.

A amônia não utilizada pelas bactérias é absorvida pelo epitélio ruminal, seguindo para o fígado onde é convertida em uréia. Uma parte da uréia assim formada volta ao rúmen durante a ruminação via saliva, já outra parte retorna ao rúmen por difusão através do epitélio e o restante é eliminado pelos rins.

Da formação de Amônia.

A uréia exógena e/ou endógena, quando chega ao rúmen é imediatamente hidrolisada em amônia e gás carbônico pelas enzimas bacterianas (uréase). A uréase é extremamente ativa, sendo que sua taxa de hidrólise (em amônia) é quatro
5 vezes maior do que a capacidade que os microorganismos têm para utilizá-las para a formação de proteínas microbianas.

A uréia apresenta um coeficiente de absorção muito elevado e é transformada pelas bactérias ureolíticas em amônia (NH_3), a qual é imediatamente absorvida pelo
10 epitélio do rúmen caso não seja utilizada pelas bactérias para a síntese de proteínas. Por outro lado, se o fígado for incapaz de metabolizar a uréia, poderá haver intoxicação urêmica, devido a sua alta concentração.

Quando a produção de amônia é muito maior que a sua
15 utilização e a sua concentração se torna elevada (maior do que 80 mg/100 mL) instala-se uma alcalose ruminal (pH 7-8,5) que favorece ainda mais a absorção da amônia livre e a ação da uréase (atua em pH 7,7 - 8,0).

Se a quantidade de amônia absorvida ultrapassar a
20 capacidade de "detoxificação" do fígado teremos um quadro clínico de intoxicação aguda.

Da fonte de Nitrogênio Não Protéico (NNP).

O nitrogênio é reconhecido como elemento essencial para os animais há muitos anos. O uso do nitrogênio não

protéico, na nutrição dos ruminantes teve sua origem em 1879, na Alemanha, sendo que em 1939, participava do arraçoamento de animais nos Estados Unidos. A uréia começou a ser fabricada industrialmente em 1870, quando Bassarow
5 promoveu sua síntese a partir do gás carbônico e da amônia. Porém, foi no período de 1914 a 1918, devido à redução de alimentos ocasionada pela primeira guerra mundial, que a Alemanha intensificou a utilização da uréia como fonte protéica na alimentação de ruminantes. O objetivo principal
10 da utilização da uréia visava a produção intensiva de carne e leite a baixo custo (Santos, G. T., et al., *Anais do 2 Simpósio Internacional em Bovinocultura de Leite: Novos conceitos em nutrição UFLA*, 2001;p199-228).

O NNP não é classificado como proteína, pois não se
15 trata de uma cadeia de aminoácidos unidos por ligações peptídicas como as encontradas em plantas e animais. Muito embora exista uma enorme variedade de compostos de NNP (purinas, pirimidinas, uréia, biureto, ácido úrico, glicosídeos nitrogenados, sais de amônio e nitratos), a
20 uréia é uma das mais utilizadas devido ao seu baixo custo, disponibilidade e emprego.

A uréia possui características específicas: é deficiente em todos os minerais, não possui valor energético próprio, apresenta elevada higroscopicidade,

além de ser altamente solúvel em meio líquido. Quando ingerida pelos ruminantes é rapidamente solubilizada e convertida em amônia pelas bactérias e, se fornecida em doses elevadas, pode ocasionar toxicidade.

5 Considera-se que a degradação da proteína no rúmen é um processo que vai da conversão da proteína da dieta em amônia, envolvendo o processo de digestão (proteína até aminoácidos) e de fermentação (aminoácidos até ácidos graxos voláteis). Desta forma, a proteína é um dos
10 ingredientes da dieta de custo mais elevado, sendo que a economia da produção está altamente dependente da eficiência de utilização da proteína. Em contrapartida, a uréia é transformada rapidamente em amônia, tendo um custo energético menor que o despendido pela degradação da
15 proteína.

A uréia é normalmente obtida através da reação da amônia com gás carbônico, em um reator, sob condições de elevada temperatura e pressão. A amônia, na presença de CO_2 do ar, forma o carbamato de amônia, água e excesso de
20 amônia. Nesta fase a mistura passa através de estruturas com alta e baixa pressão, a vácuo, onde se obtém uma solução de água-uréia. Os gases NH_3 , CO e água (H_2O), que saem do equipamento de purificação, são absorvidos na seção de recuperação, retornando para o reator, como solução de

reciclo. A uréia assim formada não é considerada uma proteína e sim um composto nitrogenado não protéico.

Para se calcular o percentual de proteína bruta em um alimento, multiplica-se o percentual de nitrogênio existente pelo fator 6,25, que é o valor de 100 dividido por 16% de nitrogênio, existente em média nas proteínas. Para se calcular a quantidade de equivalente protéico da uréia ou outra fonte (tiuréia, biureto, ácido úrico, etc.) multiplica-se o teor percentual de nitrogênio pelo fator 6,25. Assim, para a uréia o equivalente protéico será de 281%, ou seja, $45\%N \times 6,24$.

Da Suplementação com uréia.

A suplementação protéica através de nitrogênio não protéico (NNP) é uma prática comum na alimentação de bovinos. A uréia aparece como fonte principal de NNP, por ser de baixo custo e pela praticidade na sua utilização. No rúmen, através da ação da enzima uréase, produzida pelas bactérias ureolíticas, a uréia é transformada em amônia e CO_2 , que é utilizada pela flora e fauna ruminal na síntese da proteína microbiana. Para que isso ocorra é necessário e essencial a presença de uma fonte de energia (carboidratos da alimentação).

O aumento da atividade microbiana no rúmen e, conseqüentemente, a maior eficiência na digestão das

forragens, ocorre em função de teores adequados de amônia. A proteína degradável no rúmen (PDR), em quantidade adequada, eleva os teores de nitrogênio amoniacal, que será usado pelos microorganismos do rúmen, aumentando o fluxo de
5 proteína no nível de 80% da proteína que chega ao duodeno. Para a maior eficiência da síntese protéica microbiana, há necessidade de sincronia entre a produção de energia e da amônia, proveniente da alimentação.

Um dos agravantes da suplementação com NNP é o aumento
10 excessivo da concentração de amônia, logo após a ingestão da uréia, devido à alta taxa de hidrólise no rúmen (Owens, F. N., et al., *J. Anim. Sci.* 1980;**50**:527). Wallace, R. J., et al. observaram que há um aumento no crescimento de bactérias ruminais quando se aumenta a concentração de
15 amônia de 9,7 para 21,4 mg/dl (Wallace, R. J., et al., *Journal Appl. Bacteriology* 1979;**47**:443). Na mesma linha de pesquisa, Santos, F. P. e Huber, J. P. sugerem que teores de amônia maiores que 8 a 15 mg/dl, são requeridos para maximizar a digestão da matéria orgânica (MO) no rúmen de
20 vacas em produção (Santos, F. P. e Huber, J. P., *Feedstuffs* 1996;**68**:n.34:12-15). Esse aumento na dependência de suas proporções pode ser prejudicial ao animal, causando intoxicação aguda ou de forma mais branda, perda de peso, devido ao gasto de energia durante o metabolismo e excreção

da amônia, quando as células hepáticas convertem em uréia o aporte excessivo de amônia.

A rápida hidrólise da uréia no rúmen, frequentemente leva a um quadro de intoxicação (Combe, J. B., et. al., *Australian J. Agri. Res.* 1960;**11**:247, Oltejen, R. R., et. al., *J. Anim. Sci.* 1963;**22**:36, e Males, J. R., et.al., *J. Anim. Sci.* 1979;**48**:887), o que torna um fator limitante na utilização da uréia como fonte de NNP, para a síntese das proteínas microbianas (Bloomfield, R. A., et. al., *J. Anim. Sci.* 1961;**19**:1248(abstract), Tudor, G. W., e Morris, J. G., *Australian J. Exp. Agri. and Anim. Husband* 1971;**11**:483 e Romero, A. B., et. al., *Australian J. Exp. Agri. and Anim. Husband* 1976;**16**:308).

A sincronização da liberação da amônia com o metabolismo energético, no conteúdo ruminal, tem sido uma constante preocupação dos nutricionistas, uma vez que o nível mínimo de amônia para a máxima digestão da fibra bruta é de 5 mg/dl de líquido ruminal (Satter, L. D., e Slyter, L. L., *Brit. J. Nutr.* 1974;**32**:199-208).

Vários trabalhos foram realizados com o objetivo de tornar a uréia menos tóxica e conseqüentemente melhor aproveitável pela flora e fauna ruminal.

Mathison, G. W., et. al. desenvolveram a isobutilidina monouréia, Loest, C. A., et al., avaliaram o biureto,

enquanto que Bartley, E. E., e Deyoe, C. W., realizaram trabalhos com a starea (Mathison, G. W., et. al., *Can J. Anim. Sci.* 1992;**74**:665-674, Loest, C. A., et al., *Anim. Feed. Sci. Techol.* 2001;**94**:115-126 e Bartley, E. E., e Deyoe, C. W. *Feedstuffs* 1975;**47**:42-44). Na mesma linha de pesquisa Prokop, M. J. e Klopfenstein, T. J., recobriram a uréia com formaldeído e Forero, O., et. al. e Campos Neto et. al. revestiram a uréia com óleos vegetais (linhaça e tungue) (Prokop, M. J. e Klopfenstein, T. J., *Nebraska Beef Cattle Report. EC* 1977;**77**:218, Forero, O., et. al., *J. Anim. Sci.* 1980;**50**:532-538 e Campos Neto, O. et. al. *Anais do V Simpósio de Ciências Aplicadas - FAEF* 2002;p.211-214), porém sem vantagem, pois uma parcela do NNP destes compostos transitava pelo rúmen sem ser convertido em amônia, diminuindo assim a síntese protéica. Estes compostos, mesmo com uma degradação mais lenta do que a uréia pecuária, ainda assim não apresentava a sincronia com a degradação das fibras da alimentação (Henning, P. H., et. al., *J. Anim. Sci.* 1993;**71**:2516-2523).

A amônia produzida pela enzima bacteriana (urease) é utilizada para a síntese protéica e devido ao desenvolvimento dos microorganismos do rúmen estar diretamente relacionado com a digestão dos carboidratos, esta sincronia entre a produção de amônia e a presença de

carboidratos da alimentação foi motivo principal para que o tratamento da uréia fosse dirigido para o uso de polímeros (Henning, P. H., et. al., *J. Anim. Sci.* 1993;**71**:2516-2523, Galo, E., et.al., *J. Dairy Sci.* 2003;**86**:2154-2162, Akay, V., et. al., *Anais do Simpósio Brasileiro Altech* 2004;105-111).

Na patente US 6,231,895 seus autores descrevem uma composição de liberação gradual e controlada de uréia para utilização em rações para ruminantes, em que as partículas de uréia estão encapsuladas em um polímero que tem como característica ser degradado no rúmen. Entretanto, a referida composição apresenta na sua formulação, uma resina alquídica que possui substâncias tóxicas para o animal. Além disso, esta composição apresenta iniciadores de reação como o peróxido de benzoila ou a metil etil cetona, além de apresentar um solvente com hidrocarbonetos aromáticos (ex: toluol e xilol).

Já a patente US 6,620,453 descreve uma composição de liberação gradual e controlada de uréia para utilização em rações para ruminantes, em que as partículas de uréia estão encapsuladas em uma membrana semi-permeável que não é degradada no rúmen do animal. A referida membrana semipermeável apresenta na sua composição uma resina a base de polímero(s) (ex: poliuretano, poliolefinas, silicões e

etc.) que passam intactos pelo sistema digestivo do animal e são excretados no meio ambiente.

Atualmente a maioria dos polímeros convencionais são desenvolvidos e utilizados, sem levar em consideração os graves problemas ambientais causados quando estes são descartados no meio ambiente. Sendo estes altamente resistentes à degradação física e biológica, os mesmos permanecem na natureza por décadas ou mesmos centenas de anos.

10 OBJETIVOS DA INVENÇÃO

Existe uma carência na produção de revestimentos para serem aplicados sobre uma fonte de nitrogênio não protéico (NNP) para a produção de um suplemento nutricional de liberação gradual e controlada para ruminantes, que seja totalmente degradável, não ocasione intoxicação nos animais e não deixe resíduos na carne e/ou no leite.

Em vista do exposto, tem a presente invenção o objetivo de prover revestimentos para serem aplicados sobre uma fonte de nitrogênio não protéico (NNP) que, quando consumidos pelos ruminantes, têm como característica serem totalmente degradados, não ocasionando intoxicação nos animais e não deixando resíduos na carne e/ou no leite.

Constitui um outro objetivo da presente invenção, prover um suplemento nutricional de liberação gradual e

controlada de uma fonte de nitrogênio não protéico (NNP) para ruminantes.

Constitui um outro objetivo da presente invenção prover o uso do suplemento nutricional de liberação gradual e controlada, para aumento da massa muscular bem como aumento da produção de leite em ruminantes.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se à produção de revestimentos de origem natural, que compreendem pelo menos um agente formador de filme, para ser utilizado sobre um substrato de nitrogênio não protéico (NNP), para a produção de um suplemento nutricional de liberação gradual e controlada de uma fonte de NNP para ruminantes.

Em uma outra modalidade da presente invenção, os revestimentos de origem natural compreendem pelo menos um agente formador de filme e pelo menos uma carga mineral e/ou aditivo.

Ainda em outra modalidade da presente invenção, os referidos revestimentos de origem natural, e os referidos suplementos nutricionais, podem ser aditivados com enxofre, preferencialmente, em uma relação de nitrogênio:enxofre de 10:1 a 15:1. Ainda mais preferencialmente a relação nitrogênio:enxofre é de 12:1.

Agente formador de filme.

No revestimento de origem natural, o agente formador de filme é o principal responsável por proporcionar que o substrato a ser coberto, seja gradualmente liberado no organismo do ruminante. Este agente deve ser hidrofóbico, orgânico, atóxico, comestível, biodegradável e solúvel em álcool, preferencialmente etanol. O agente formador de filme deve ser utilizado em uma concentração que pode variar de 0,1 a 10% em relação à massa total do produto.

Entre os agentes formadores de filme mais comuns que podem ser utilizados temos: goma arábica, aceto butirato de celulose, acetato de celulose, gelatina, caseína, prolaminas derivadas de sorgo, trigo, cevada, arroz e/ou milho, etc. Sendo utilizada preferencialmente, como agente formador de filme, a prolamina derivada do milho, também conhecida como zeína.

Cargas minerais e/ou aditivos

As cargas minerais e/ou aditivos do revestimento de origem natural devem ser atóxicos, podendo ser sais, vitaminas e/ou outros micro nutrientes que também são necessários aos animais, podendo ser utilizados em uma concentração que pode variar de 0 a 10% em relação à massa total do produto. Entre as cargas minerais e/ou aditivos mais comuns que podem ser utilizados temos: carbonato de

cálcio, sulfato de cálcio, enxofre, óxido de magnésio, sais de magnésio, óxido de zinco, sais de zinco, óxido de cobalto, óxido de cobre, vitamina A, metionina, lisina e/ou cistina, entre outros. Sendo utilizado preferencialmente o
5 enxofre, o carbonato de cálcio, e a vitamina A, em conjunto ou isoladamente.

Nitrogênio Não Protéico (NNP)

Entre as fontes de NNP mais comuns que podem ser utilizadas como substrato na presente invenção temos:
10 purinas, pirimidinas, uréia, biureto, tiuréia, ácido úrico, glicosídeos nitrogenados, amidas, hidroxialanina, sais de amônio e/ou nitratos, entre outros. Preferencialmente, a fonte de NNP utilizada na presente invenção é a uréia. Ainda mais preferencialmente, a fonte de NNP utilizada na
15 presente invenção é a uréia de grau pecuário, em uma concentração que pode variar de 80% a 99,9% em relação à massa total do produto.

Revestindo a fonte de NNP

Depois de formulado o revestimento, este deve ser
20 aplicado sobre o substrato (NNP). O método utilizado pode variar de acordo com as diferentes composições de revestimento previstas na presente invenção.

De forma ilustrativa podemos citar alguns métodos de revestimento. O revestimento pode ser pulverizado na forma

de spray sobre a uréia dentro de um misturador e/ou secador rotativo, sendo que a rotação do aparelho ajuda tanto na homogeneização do produto quanto na secagem do mesmo, ao equipamento se adiciona um fluxo de ar quente com temperatura não superior a 50°C. Outro método seria a utilização de um leito fluidizado sobre o qual o produto será pulverizado, com uma temperatura de ar não superior a 50°C. Ainda em outro método, pode ser utilizada uma drageadeira com adição de ar quente em suas saídas, sendo que, é preferencialmente utilizado um secador rotativo.

Independente do método de revestimento utilizado, a temperatura de secagem deve ser preferencialmente inferior a 50°C. Temperaturas superiores podem degradar tanto a fonte de NNP (uréia), quanto o revestimento aplicado.

15 EXEMPLOS

Para permitir uma melhor compreensão da presente invenção e demonstrar claramente os avanços técnicos obtidos são agora apresentados como exemplos algumas composições e os resultados dos diferentes ensaios efetuados com relação a esta invenção.

Estes Exemplos são apresentados a título meramente ilustrativo e não devem ser de forma alguma considerados como limitativos do âmbito ou do alcance da presente invenção.

EXEMPLO 1

De acordo com as potenciais aplicações da presente invenção, é descrita a seguir uma das possíveis formulações do referido revestimento e consequentemente do referido suplemento nutricional de liberação gradual e controlada para ruminantes.

a) Composição 1

	Componentes	Variação de Percentual em massa (%)	Percentual em massa (%) Preferível
Revestimento	Formador de filme	0,1 - 10	5
NNP	Uréia	90 - 99,9	95

b) Composição 2

	Componentes	Variação de Percentual em massa (%)	Percentual em massa (%) Preferível
Revestimento	Formador de filme	0,1 - 10	0,3
	Carbonato de Cálcio	0,1 - 10	3

NNP	Uréia	80 - 99,8	96,7
------------	-------	-----------	------

c) Composição 3

	Componentes	Variação de Percentual em massa (%)	Percentual em massa (%) Preferível
Revestimento	Formador de filme	0,1 - 10	5
	Carbonato de Cálcio	0,1 - 10	2
	Vitamina A	0,1 - 10	3
NNP	Uréia	80 - 99,7	90

d) Composição 4

	Componentes	Variação de Percentual em massa (%)	Percentual em massa (%) Preferível
Revestimento	Formador de filme	0,1 - 10	3,2
	Carbonato de Cálcio	0,1 - 10	0,5
	Enxofre	0,1 - 10	2,8
NNP	Uréia	80 - 99,7	93,5

EXEMPLO 2 - Avaliação do revestimento e do suplemento nutricional.

Para avaliar o processo de revestimento da uréia com polímeros de origem natural, bem como a eficácia do
5 suplemento nutricional de liberação gradual e controlada para ruminantes, foram realizados testes de solubilidade "in vitro" dos referidos suplementos revestidos. Foi também realizada uma avaliação da produção de leite nos animais alimentados com o referido suplemento bem como um teste
10 clínico de intoxicação.

A uréia revestida com polímeros de origem natural apresentou um tempo de degradação de até 14 horas. Este tempo de degradação representa uma solubilização lenta e contínua, o que favorece o crescimento da flora bacteriana
15 ruminal, devido à sincronia com o metabolismo dos carboidratos da alimentação.

O experimento para avaliar a produção de leite em vacas leiteiras, evidenciou um aumento de 7% na produção de leite com o uso da uréia revestida com polímeros de origem
20 natural da presente invenção.

Foi também demonstrado que a uréia revestida com polímeros de origem natural da presente invenção, mesmo em dose elevada, (70 g /100 kg de PV) protegeu os bovinos dos sintomas de intoxicação.

Embora uma modalidade preferida da presente invenção seja mostrada e descrita aqui, é previsto que aqueles versados na técnica podem elaborar várias modificações sem se afastar do escopo e espírito da presente invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Revestimento de origem natural para fonte de nitrogênio não protéico (NNP) **caracterizado pelo** fato de que compreende ao menos um agente formador de filme
5 selecionado do grupo consistindo de: goma arábica, aceto-
butirato de celulose, acetato de celulose, gelatina,
caseína, prolaminas derivadas de sorgo, trigo, cevada,
arroz e/ou milho.

2. Revestimento, de acordo com a reivindicação 1,
10 **caracterizado pelo** fato de que o referido agente formador
de filme compreende prolamina derivada do milho.

3. Revestimento, de acordo com qualquer uma das
reivindicações 1 a 2, **caracterizado pelo** fato de que
compreende pelo menos uma carga mineral ou aditivo.

15 4. Revestimento, de acordo com a reivindicação 3,
caracterizado pelo fato de que a referida carga mineral ou
aditivo é selecionada do grupo consistindo de: carbonato de
cálcio, sulfato de cálcio, enxofre, óxido de magnésio, sais
de magnésio, óxido de zinco, sais de zinco, óxido de
20 cobalto, óxido de cobre, vitamina A, metionina, lisina e/ou
cistina.

5. Revestimento, de acordo com a reivindicação 4
caracterizado pela carga mineral ou aditivo ser carbonato
de cálcio, e/ou vitamina A, em conjunto ou isoladamente.

6. Revestimento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizado pelo** fato de que compreende uma fonte de enxofre.

7. Revestimento, de acordo com a reivindicação 6 **caracterizado** pelo fato de que a relação de nitrogênio:enxofre é de 10:1 a 15:1.

8. Revestimento, de acordo com a reivindicação 7 **caracterizado** pelo fato de que a relação de nitrogênio:enxofre é de 12:1.

9. Suplemento nutricional de liberação gradual e controlada **caracterizado pelo** fato de que compreende um revestimento de origem natural, como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 8, e uma fonte de nitrogênio não protéico (NPP).

10. Suplemento nutricional, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado pelo** fato de que a fonte de nitrogênio não protéico é selecionada do grupo consistindo de: purinas, pirimidinas, uréia, biureto, tiuréia, ácido úrico, glicosídeos nitrogenados, amidas, hidroxialanina, sais de amônio e/ou nitratos.

11. Suplemento nutricional, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado pelo** fato de que a fonte de nitrogênio não protéico é uréia.

12. Suplemento nutricional, de acordo com qualquer uma

das reivindicações 9 a 11, **caracterizado pelo** fato de que compreende de 0,1 a 10% do agente formador de filme e de 90% a 99,9% da referida fonte de nitrogênio não protéico.

13. Suplemento nutricional, de acordo com a
5 reivindicação 12, **caracterizado pelo** fato de que compreende: 5% do agente formador de filme, e 95% de uréia.

14. Suplemento nutricional, de acordo com qualquer uma das reivindicações 9 a 11, **caracterizado pelo** fato de que compreende de 0,1 a 10% de pelo menos um agente formador de
10 filme; de 0,1 a 10% de pelo menos uma carga mineral ou aditivo e de 80% a 99,8% de nitrogênio não protéico.

15. Suplemento nutricional, de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado pelo** fato de que compreende: 0,3% do agente formador de filme, 3% de
15 carbonato de cálcio, e 96,7% de uréia.

16. Suplemento nutricional, de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado pelo** fato de que compreende: 5% do agente formador de filme, 2% de carbonato de cálcio, 3% de vitamina A e 90% de uréia.

20 17. Suplemento nutricional, de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado pelo** fato de que compreende: 3,2% do agente formador de filme, 0,5% de carbonato de cálcio, 2,8% de enxofre e 93,5% de uréia.

18. Uso do suplemento nutricional de liberação gradual

e controlada, como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 17, **caracterizado pelo** fato de que é para o aumento da massa muscular e para o aumento da produção de leite em ruminantes.

Resumo da Patente de Invenção para "REVESTIMENTO DE ORIGEM NATURAL PARA FONTE DE NITROGÊNIO NÃO PROTÉICA (NNP), SUPLEMENTO NUTRICIONAL DE LIBERAÇÃO GRADUAL E CONTROLADA E USO DOS MESMOS".

5 A presente invenção refere-se a formulações de um revestimento de origem natural para uma fonte de nitrogênio não protéico (NNP), para a produção de um suplemento nutricional de liberação gradual e controlada para ruminantes.

10 Em particular a presente invenção refere-se a formulações de um suplemento nutricional de liberação gradual e controlada de uma fonte de nitrogênio não protéico (NNP) para ruminantes.

15 A presente invenção refere-se ainda ao uso do referido suplemento nutricional de liberação gradual e controlada, para aumento da massa muscular bem como aumento da produção de leite em ruminantes.