



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

(21) **PI0900990-6 A2**



* B R P I 0 9 0 0 9 9 0 A 2 *

(22) Data de Depósito: 27/04/2009
(43) Data da Publicação: 26/01/2010
(RPI 2038)

(51) *Int.Cl.:*
A23K 1/18 (2010.01)
A23K 1/14 (2010.01)

(54) Título: **PROCEDIMENTO PARA OBTENÇÃO DE UM ALIMENTO INTEGRAL PARA RUMINANTES**

(30) Prioridade Unionista: 07/05/2008 AR P 2008 0101945

(73) Titular(es): Fernando Javier Maguregui, Fernando Ruben Ceferino Barra, Vicentin S.A.C.I

(72) Inventor(es): Fernando Javier Maguregui, Fernando Ruben Ceferino Barra

(57) RESUMO: Procedimento para obtenção de um alimento integral para ruminantes. Compreende um 2º passo de moagem dos cereais selecionados e um 3º passo no qual se procede à mistura do cereal moído juntamente com minerais, pellets e fibra em um espaço entre 3 e 7 minutos até obter uma massa homogênea. O procedimento compreende também um 4º passo no qual é adicionada uma matéria gordurosa e um 6º passo no qual é adicionada uma fonte de proteínas. Compreende, ainda, um 8º passo de secagem com ar quente dos pedaços de alimento integral obtidos e um 9º passo de adição de uma cobertura líquida que incorpora uma fonte de nitrogênio não protéico e aminoácidos. Os passos finais do procedimento consistem em um 10º passo de adição de uma cobertura sólida que inclui antibióticos e minerais e um 11º passo de resfriamento por sopro de ar frio dos pedaços de alimento integral para obter um produto final com uma temperatura que não deve superar em mais de 5°C a temperatura ambiente e uma umidade residual não superior a 11 %.



Procedimento para obtenção de um alimento integral para ruminantes

A presente invenção consiste em um **Procedimento para obtenção de um alimento integral para ruminantes**.

5 A fim de tornar compreensível a presente invenção, de modo que a mesma possa ser posta em prática com facilidade, será dada nos parágrafos seguintes uma descrição precisa de uma forma preferencial de realização, fazendo referência na mesma aos gráficos ilustrativos acrescentados, tudo com caráter de exemplo
10 puramente demonstrativo, mas não limitativo do invento, cujos componentes poderão ser selecionados entre os diversos equivalentes sem se afastar por isso dos princípios da invenção estabelecidos na presente documentação.

ARTE PRÉVIA - OBJETO: na arte prévia se encontram
15 diversas realizações desenvolvidas a fim de obter alimentos balanceados para ruminantes. Entre elas podem ser citadas a patente US 6.156.333 referente a um "Alimento fortalecedor e estimulante para pré-ruminantes e método para sua utilização" cuja
20 formulação inclui entre 50 e 75% de proteínas; entre 10 e 50% de plasma animal; entre 2,5 e 10% de micronutrientes selecionados dentre um elevado número de elementos minerais, tais como Co, Cu, I, etc.; e elementos orgânicos, tais como niacina, ácido d-pantotênico, riboflavina, etc.

Contém, ainda, vitaminas e, no mínimo, 2,5% de eletrólitos
25 selecionados do grupo de sais de Na, Mg, K, Ca e suas combinações.

A formulação inclui, no mínimo, 2% de alicina; 2% de frutooligossacarídeos e aproximadamente 1 % de micróbios

selecionados do grupo integrado por coagulans, licheniformes, subulis, bifidobactérias bifidum, lactobacilos: acidófilos, casei, lácteos, streptococcus diacetilactis e suas misturas.

O documento citado é uma extensão da patente US 5.795.990 que compreende a fórmula anterior e o método de preparo da mesma que consiste na adição de uma proporção de água para obter a dissolução.

A patente US 5.372.811 se refere a um suplemento alimentar para animais que contém um "co-spray" de plasma protéico seco e amilase.

Por seu lado, a patente US 4.919.935 consiste em um suplemento alimentar que incorpora um portador de bacilos subtilis C-3102, organismo depositado no Instituto de Pesquisas Fermentativas da Agência de Ciências Industriais e Tecnológicas do Japão.

Da simples enunciação das patentes citadas surge de forma evidente que suas composições não interferem no objeto da presente invenção e que, além disso, definem uma complexa e custosa formulação.

Também em nosso país se encontram alimentos balanceados extrusados e destinados a animais domésticos.

Tal é o caso da patente argentina 244.954 referente a "Um alimento balanceado para animais" que proporciona um grande aporte protéico, vitamínico e mineral de grande digestibilidade. Sua formulação inclui penas hidrolisadas, ensilagem de pescado e uma carga vegetal integrada com farelo e farinhas de diferentes vegetais.

A patente AR N° 240.863, por seu lado, consiste em uma "Mistura mineral alimentar para ruminantes" que é utilizada para ruminantes na etapa de pastoreio. Neste documento se reivindica uma formulação do tipo que inclui macro e microelementos e se destina a obter a eficiência produtiva pecuária com o rendimento ótimo da forragem consumido pelo animal para que redunde em um maior aumento de peso com um menor consumo de forragem. O alimento é composto por constituintes minerais moídos e acrescentados em determinadas proporções.

Praticamente as múltiplas formulações encontradas na arte prévia são destinadas à alimentação de animais no lar ou em estabelecimentos agronômicos e buscam melhorar o aumento de peso.

Notamos que as formulações para pré-ruminantes estão destinadas ao acréscimo de elementos químicos orgânicos ou minerais ou de substitutos do leite, para acelerar o desenvolvimento do animal.

Entretanto, não levam em conta a evolução natural dos órgãos dedicados à digestão e assimilação dos nutrientes, motivo pelo qual, com bastante frequência, originam lesões que prejudicam o animal, aumentando a morbidade e causando, em muitos casos, morte prematura.

OBJETO - EXPOSIÇÃO DO TEMA: Por definição, um alimento integral para ruminantes é aquele que inclui todas as características físico-químicas da dieta requerida por estes animais.

Das pesquisas realizadas se sabe que o bovino não tem um controle direto sobre o metabolismo dos microorganismos de seu

aparelho digestivo e que existem importantes fatores fisiológicos que influenciam os processos de fermentação gastrointestinal.

Isto determinou que para que o ruminante garanta um adequado tipo de padrão de fermentação, para que sejam mantidas as condições no rúmen que promovam o crescimento e os padrões metabólicos favoráveis para a maioria das bactérias benéficas e outros microorganismos, o alimento deve cumprir as seguintes demandas:

1. Fornecer substrato para a fermentação.
- 10 2. Manter a temperatura próxima dos 37 °C.
3. A Osmolaridade (carga iônica) dos líquidos do rúmen deve encontrar-se dentro de um intervalo ótimo, cerca de 300 mosm.
4. Manter um potencial negativo da oxidação - redução, faixa
15 entre -250 a -450 mV.
5. Eliminar os resíduos indigeríveis (material sólido).
6. O ritmo de eliminação de microorganismos deve ser compatível com os tempos de regeneração dos mais favoráveis.
- 20 7. Amortecer ou eliminar os produtos ácidos da fermentação anaeróbica (ácidos graxos voláteis).-

O fornecimento de substrato é consequência do ato de comer; outros pontos como a temperatura e a carga iônica são cumpridos mediante os mecanismos homeostáticos que mantêm estas condições fisiológicas no organismo, e o potencial redox (oxidação -
25 redução) apropriado requer apenas a retirada do oxigênio dos locais de fermentação.

Os requisitos restantes necessitam do desenvolvimento de funções fisiológicas especiais associadas ao pré-estômago. Entre elas são incluídos os padrões de mobilidade característicos do rúmen-retículo, a absorção direta de ácidos graxos voláteis e a
5 produção de grandes quantidades de saliva.

A fermentação no rúmen é caracterizada pela retenção seletiva do material ativamente fermentecível, enquanto que permite a passagem dos resíduos não fermentáveis ao abomaso.

Para isso, as paredes do rúmen-retículo são musculares,
10 possuem um amplo sistema nervoso intrínseco e são capazes de desenvolver e coordenar padrões de motilidade muito complexos como o de motilidade no rúmen-retículo, denominado principal, ou de contrações de mistura, e o secundário ou de contrações de eructação.

15 Em geral, as contrações do rúmen-retículo são produzidas a um ritmo de 1-3 por minuto e são mais frequentes durante as refeições para desaparecer por completo na etapa de sono profundo. O ritmo e a intensidade das mesmas depende do caráter da dieta onde os alimentos fibrosos estimulam uma maior
20 freqüência e intensidade.

As contrações secundárias podem se associar à metade das contrações principais, ainda que esta relação possa variar em função do ritmo de formação de gás (sobretudo dióxido de carbono e metano).

25 A ingesta ruminal está estratificada e separada pelos efeitos da gravidade e da motilidade retículo-ruminal. Os bovinos que recebem dietas ricas em forragem apresentam diferentes zonas ou fases de conteúdo ruminal. Assim, na parte superior do rúmen, há

uma camada (ou zona) de gás produzida pelo acúmulo dos gases da fermentação.

Abaixo desta, se encontra a zona sólida composta por partículas entrelaçadas de forragem fermentada que se mantém
5 flutuando pelo empuxo criado pelo ar preso nas partículas de alimento, assim como também pelas pequenas bolhas de gases de fermentação que se formam ao redor das bactérias aderidas ao material vegetal.

Na parte mais baixa do rúmen, há uma zona líquida com a
10 consistência similar à da água, separada da zona sólida superior por uma zona pastosa de limites imprecisos.

Estas quatro zonas principais são criadas por efeito da gravidade e a elas são acrescentadas duas zonas funcionais criadas pelos padrões de motilidade que são a zona de expulsão e
15 a zona de escape potencial, as quais constituem as áreas dorsal e ventral (superior e inferior) respectivamente, do retículo e do saco cranial.

A medida que consome forragem, a mastigação inicial corta apenas parcialmente as partículas que chegam ao retículo como um
20 bolo mastigado, misturado, de pedaços de forragem grandes. O bolo tem uma gravidade específica funcional menor que 1, já que há ar preso em seu interior e entre as partículas de alimento, e é devido a sua baixa gravidade específica que o bolo flutua na zona de expulsão até que se produz uma contração no retículo, após a
25 qual e devido à pressão que esta exerceu, o bolo sai do retículo para a zona sólida do saco dorsal.

Neste saco as bactérias se aderem às partículas de forragem dando início à fermentação durante a qual são formadas pequenas

bolhas de gases que ajudam a manter baixa a gravidade específica das partículas. A motilidade do saco dorsal mistura a ingesta e conforme esta é misturada e avança a fermentação, as partículas começam a fragmentar-se devido à destruição dos carboidratos estruturais das plantas.

Ao ser reduzido o seu tamanho, o ar preso escapa e diminui o ritmo de formação de gases, aumentando, em consequência, a gravidade específica funcional.

A medida que isto ocorre, as partículas tendem a fundir-se e a separar-se na zona pastosa onde prossegue a fermentação e a redução de tamanho.

No saco ventral (inferior), os padrões de motilidade dirigem o fluxo da ingesta para o pilar cranial do rúmen mesmo quando o material que ainda conserva uma densidade específica funcional baixa tende a permanecer em suspensão na zona pastosa e a manter-se na massa circulante do saco ventral.

O material que alcançou uma certa densidade tende a cair para o outro lado do pilar cranial no interior do saco cranial, na zona de escape potencial onde as contrações deste saco podem deslocá-lo para o retículo, de onde pode abandonar o rúmen através do orifício retículo-omasal.

Pode-se apreciar a eficiência do sistema de separação de partículas no rúmen considerando o tamanho destas em diferentes pontos do processo digestivo. Assim, os grandes pedaços de forragem são reduzidos com a mastigação inicial a partículas de 1-2 cm ou menos no rúmen dorsal (superior), tamanho que diminui nas porções mais ventrais para chegar a um tamanho entre 2 e 3 mm nas partículas que atravessam o orifício retículo-omasal.

O tamanho das partículas de alimento no rúmen é consequência da ação microbiana e da remastigação, enquanto que a velocidade de fragmentação da fibra é consequência de sua digestibilidade.

5 A fibra de baixa digestibilidade tarda mais a fragmentar-se o suficiente para poder alcançar a zona de escape potencial que a fibra de alta digestibilidade, fato que supõe que seu tempo de permanência no rúmen é maior.

10 Devido ao fato deste ter um volume limitado, o ritmo de ingestão de alimentos não pode exceder o de passagem da ingesta; logo, a ingestão de alimentos de baixa digestibilidade é sempre menor que a de dietas muito digestíveis.

15 Sobre a base de tal conceito se afirma que o preparo da dieta pode influenciar sobre esta relação uma vez que a moagem ou o corte de forragens de baixa digestibilidade aumenta sua velocidade de passagem pelo rúmen.

20 Efetivamente, o corte ou a moagem costumam aumentar a quantidade de material que o animal pode ingerir devido ao fato da capacidade do rúmen aumentar, mesmo quando com freqüência diminui sua digestibilidade como consequência de aumentar a velocidade de passagem pelo rúmen e a conseguinte redução do tempo de exposição à ação microbiana.

25 Por isso, a forma física (comprimento) e a digestibilidade têm, cada uma, um efeito sobre a velocidade de passagem pelo rúmen e sobre a ingestão de alimento.

A ruminação pode colaborar no processo de separação de partículas já que quando o bolo regurgitado atinge a boca é esmagado pela língua e pelas bochechas antes do início da

mastigação. Esta ação elimina a água e as partículas pequenas do bolo restante cumprindo na realidade um processo de separação das partículas pequenas das grandes onde as pequenas, quando voltam a ser deglutidas, tendem a fundir-se na zona de escape potencial, enquanto as grandes voltam à zona pastosa.

A ruminação é produzida durante os períodos de tempo em que o animal não está comendo de forma ativa, normalmente durante períodos de repouso, ainda que não no sono profundo. O tempo empregado na ruminação depende do tipo de dieta e varia entre quase nada para dietas ricas em grãos até um máximo de 10 horas por dia nas ricas em forragem.

O fluxo de água tem importantes efeitos sobre a dinâmica do rúmen. Para que as partículas pequenas e o material solúvel abandonem o rúmen, o líquido da zona líquida do saco ventral (inferior), cranial (adiante) e do retículo, deve estar em movimento contínuo através do orifício retículo-omasal. Isto significa que deve existir um fluxo de água constante através da massa de material sólido. Efetivamente, o retículo-rúmen funciona como um gigantesco filtro, suportando a massa fermentativa de conteúdo particulado, enquanto a água flui através dele e arrasta as partículas pequenas e o material solúvel para fora. Quase toda a água que entra no rúmen o faz através do esôfago, procedente do fluxo salivar, da água de bebida ou das dietas suculentas.

Sobre a velocidade de ingestão de água influenciam a velocidade de ingestão do alimento e o sal, ou os eletrólitos contidos na dieta.

Através do epitélio dos pré-estômagos entra pouca água no rúmen, além disso, o epitélio é aglandular, motivo pelo qual não há

secreção direta de fluidos. A osmolaridade normal do rúmen é de cerca de 280 mosm/kg, em comparação com os do sangue e do líquido extracelular que é de 300 mosm/kg. Por isso, o fluxo osmótico habitual é para o exterior do rúmen.

5 As partículas pequenas, incluídos os microorganismos, abandonam o rúmen na fase líquida. Logo, as velocidades de diluição elevadas provocam uma rápida eliminação de microorganismos, com o que são reduzidas as concentrações de células microbianas. Como elevadas concentrações de
10 microorganismos suprimem sua divisão, as altas velocidades de passagem de água (rápida diluição) estimulam o crescimento microbiano. Grandes ritmos de crescimento são nutricionalmente desejáveis, já que uma grande parte da energia disponível para os microorganismos é utilizada para o crescimento, em lugar da
15 manutenção, como ocorre em populações microbianas de maior idade, relativamente estáveis. Deste modo, elevadas velocidades de diluição costumam aumentar os valores de rendimento microbiano desde que exista disponibilidade da proteína adequada para manter o crescimento celular.

20 Além de seu efeito sobre o rendimento microbiano, a velocidade de diluição pode afetar o conjunto microbiano da biomassa do rúmen e ter alguma influência sobre o padrão de fermentação.

25 Como a velocidade de esvaziamento microbiano aumenta com a velocidade de diluição, quando esta é elevada, os microorganismos com velocidades de crescimento lentas diminuem o tamanho de sua população, já que sua velocidade de replicação não é tão grande para equilibrar a velocidade a que são retirados.

Deste modo, a pressão seletiva favorece as espécies com ritmos de crescimento rápido nos períodos nos quais há uma alta velocidade de diluição no rúmen.

5 Ainda que haja exceções, em geral, as alterações ocorridas no rúmen com elevadas velocidades de diluição parecem favorecer a produção de ácido acético e o aumento da proporção entre este e o ácido propiônico. Algo muito buscado em nutrição de ruminantes.

No núcleo dorsal vagal do tronco do encéfalo há um centro de controle da motilidade para regular a motilidade retículo-ruminal.
10 Este centro envia potenciais de ação ao longo de fibras aferentes ao pré-estômago por meio do nervo vago. O retículo-rúmen apresenta um extenso sistema nervoso intrínseco, entretanto, a inervação vagal é necessária para coordenar os padrões de motilidade normais.

15 O núcleo dorsal vagal recebe estímulos que afetam o controle da motilidade do pré-estômago. Estes sinais procedem da luz do retículo-rúmen e controlam a distensão, a consistência da ingesta, o pH, a concentração de ácidos graxos voláteis (AGV) e a carga iônica. O controle do volume ruminal, ou sua distensão, é realizado
20 através de receptores de distensão presentes nas paredes do rúmen, sobretudo nos pilares. Um aumento moderado da distensão aumenta a motilidade do rúmen e a ruminação que, por sua vez, aumenta a velocidade de fragmentação das partículas, o que conduz a um aumento da velocidade de passagem. Portanto, a
25 capacidade do rúmen se vê aumentada quando uma ingesta grande expande o volume ruminal.

A consistência da ingesta também influencia de maneira importante sobre a motilidade do rúmen. Por exemplo, quando

comem materiais finamente cortados, há pouco material na zona sólida, e a zona pastosa apresenta uma consistência fluida. Este tipo de ingesta oferece pouca resistência ao movimento dos pilares do rúmen; por isso, sua musculatura deve aplicar uma força relativamente pequena para a mistura e circulação dos conteúdos do rúmen. Os receptores de tensão do músculo retículo-ruminal parecem controlar a força necessária para mover os pilares entre a ingesta. Uma ingesta muito líquida no rúmen se associa a uma baixa tensão muscular e supõe uma influência negativa para a motilidade do rúmen-retículo.

Nas paredes do rúmen e retículo existem quimiorreceptores que controlam o pH, a concentração de AGV e a carga iônica (ou osmolaridade) desencadeando mecanismos de regulação similares aos descritos para distensão, todos confluem para nos assegurar um perfeito equilíbrio no rúmen-retículo.

Na presente documentação se buscou que as propriedades físicas do alimento integral proposto, isto é, sua densidade, tempo de flotação, forma e estratificação das matérias-primas, maximizem as equações de nutrição, prescindindo da fibra longa que é habitual na dieta dos ruminantes, mas simulando seu papel no ato de ruminação.

De tal forma que se procede a dissociar a fibra fornecida a fim de oferecer uma conformação física do alimento que permita que os animais atuem como se estivessem ingerindo um excesso da mesma.

A referida dissociação permite aumentar a densidade energética adicionando suplementos para cobrir as necessidades de proteínas, minerais, vitaminas, etc.

Assim se consegue modular o rúmen para que o mesmo trabalhe de forma mais eficiente, sem sofrer lesões ou transtornos, circunstância comprovável graças à medição da eficiência de conversão, isto é, quantidade de kg. de alimento ingerido em função de kg. de carne ou litro de leite produzido.

Como resultado da maior digestibilidade do alimento promovido, o sistema digestivo do animal funciona com maior eficiência, o que se traduz em uma diminuição evidente das dejeções.

Aproximadamente e em comparação com a alimentação convencional, são produzidos menos da metade dos sólidos e gases que contaminam o meio ambiente.

A fim de obter o resultado divulgado na presente documentação se procede ao ajuste da densidade, do tempo de flotação e do tamanho.

Em relação à densidade do alimento nos permite variar o consumo do mesmo. Efetivamente, o inventor reconhece que nos pilares do rúmen existem terminações nervosas com receptores que testam o enchimento físico deste.

Por tratar-se de um alimento de baixa densidade, o mesmo flutua dentro do rúmen fazendo com que os mencionados receptores registrem o enchimento com uma carga inferior à quantidade até agora conhecida, circunstância que os fará ir uma maior quantidade de vezes por dia aos comedouros.

Esta parcialização da ingesta devido à menor densidade faz com que o rúmen, ao ser carregado uma maior quantidade de vezes por dia, trabalhe de forma mais estável e eficiente.

O segundo parâmetro a considerar é o referente ao tempo de flotação, não só porque define a freqüência da ingesta, mas porque regula a taxa de crescimento bacteriano.

5 Efetivamente, o inventor determinou que o aproveitamento da energia entregue pelo alimento é modificado se este se encontra no fundo do rúmen ou flutuando sobre o mesmo por ser o ataque bacteriano maior nas zonas sólida e pastosa, de forma que a taxa de fermentação do alimento proposto ao ter uma maior flutuabilidade que o alimento convencional aumenta permitindo um
10 melhor aproveitamento do mesmo.

O terceiro parâmetro a ser considerado é o do tamanho do alimento integral já que a taxa de fermentação das bactérias ruminais diminui ao ser diminuída a superfície de ataque, motivo pelo qual o alimento integral revelado é constituído por corpos
15 cilíndricos de um tamanho tal que o rúmen os reconhece como um alimento fibroso, e os coloca na zona sólida do mesmo, em menor tamanho, lhe corresponde um maior ataque bacteriano por um aumento na superfície exposta e menor tempo de permanência como fibra efetiva no rúmen.

20 Introduz-se, em consequência, o conceito de simular a fibra mediante o emprego de partículas finamente moídas, que expandidas e conformadas em cilindros de tamanho conveniente, permanecem na zona sólida do rúmen assegurando os movimentos deste, e, portanto, a saúde dos animais.

25 O fato de aumentar a digestibilidade mediante a expansão e simular o efeito da fibra na conformação, permite também diminuir o volume de alimento processado, transferido e ingerido; diminuir, ainda, o impacto sobre o meio ambiente gerado pelo gás metano e

o acúmulo de dejeções que constituem os focos apropriados para criação de insetos.

Como toda mudança, é necessária uma etapa de adaptação, isto é, o tempo que transcorre para que um animal consiga adequar a flora ruminal que traz do campo a aquela que lhe permitirá ingerir o alimento integral proposto e maximizar a conversão, isto é, menor quantidade de alimento por cada quilo de carne ou litro de leite obtido.

Uma das vantagens mais importantes do alimento integral da presente invenção reside no fato de que nesta etapa de transição não se requer o fornecimento de forragens, isto é, que a alteração de flora ruminal é realizada, independente do que o animal estivesse consumindo no campo, por manipulação dos parâmetros físicos do alimento integral.

De tal maneira que os animais quimicamente estarão consumindo uma dieta de engorda e, portanto, selecionando a flora e fauna ruminal de acordo com ela, mas com os parâmetros físicos da ingesta de fibra superior, isto é, colocamos um alimento com as características químicas da engorda, com a física de um alimento fibroso, para que o rúmen tenha uma cinética lenta e, por sua vez, esteja selecionando os microorganismos melhores para a etapa de engorda.

Isto assegura que o animal tenha o comportamento de um que consome alimento com excesso de fibra, como ocorreria se o mesmo se alimentasse no campo.

Esta dissociação dos parâmetros físicos de alimentos contendo uma alta porcentagem de fibra é o que permite entregar um alimento integral de baixa densidade, alto tempo de

flotação (obtido por incluir na fórmula uma maior quantidade de casca de soja, algodão, girassol, etc.) e baixa superfície de ataque, com uma fórmula que é quimicamente parecida com a de uma dieta de engorda, minimizando o tempo de adaptação recomendado para a transformação da flora celulolítica em amilolítica.

Após a etapa de adaptação, se passa à etapa de engorda, período no qual se otimiza o aproveitamento energético por ser o alimento sempre igual, de forma que consegue estabilizar o sistema digestivo uma vez que pode considerar-se o rúmen como uma verdadeira cuba de fermentação.

Ao ser o alimento homogêneo quanto às propriedades físico-químicas, o rúmen trabalhará sempre com os mesmos componentes, nas mesmas proporções e com a mesma dinâmica.

É nesta etapa em que se obtêm conversões muito abaixo das descritas nos textos.

Uma questão que com o alimento tradicional afeta sensivelmente os animais é o manejo da alimentação durante os dias de chuva. Em tais casos o alimento integral nos permite, sem modificar quimicamente a formulação de engorda e, portanto, sem alterar a flora, variar os parâmetros físicos de maneira a evitar episódios de acidose, isto é, mantendo a formulação poderá ser variado o tamanho, aumentando-o para que o ataque bacteriano seja menor por diminuição da superfície exposta.

Outra possibilidade é aumentar a flutuabilidade do alimento integral, para conseguir que este perdure mais tempo na zona sólida e pastosa, ao se manter flutuando durante um tempo maior e por ação dos terminais aos quais já fizemos referência, o animal diminua o consumo de alimento.

O inventor procedeu a estudar também o resultado obtido nos estábulos com animais destinados à produção leiteira.

Neste caso, considerando a falta de pasto, o alimento deve se adequar ajustando por categoria de vacas, diferenciando aquelas de primeira parição das múltiparas.

Por sua vez, cada uma das duas categorias de vacas deve ser separada em: vacas frescas que são aquelas com 28 dias de parição, daquelas vacas de alta produção ainda não prenhas, das prenhas e daquelas de inferior produção.

Em todas as categorias a tendência é maximizar a produção individual em função de agrupar os animais de necessidades similares e em iguais condições de concorrência.

Isto é muito complicado na exploração de animais sobre produção pastoril, mas se simplifica muito se designamos os animais a diferentes currais e em cada um lhes for fornecida a alimentação correspondente.

Habitualmente denominamos vacas secas a aqueles animais que se encontram nos 60 dias prévios ao parto e vacas em transição às que se encontram nos 21 dias prévios ao mesmo.

Denominam-se novilhas a aquelas fêmeas que nunca pariram; gado de cria às vacas até o momento do parto e gado de recria ao de 60 dias de vida e até a idade de acasalamento.

Ao suprimir o pasto, o manejo da alimentação é simplificado, por ser este o componente de maior volume na dieta do animal, além disso apresenta diversos inconvenientes que são acrescentados aos sistemas intensivos de produção. Entre tais inconvenientes assinalamos o maior espaço de armazenamento ocupado; que requer grandes investimentos para colhê-lo e

conservá-lo e mão-de-obra e tempo para incorporá-lo à alimentação do gado.

Caso se proceda à comparação entre o alimento integral proposto e o TMR clássico, também conhecido como mixer ou 5 rações totalmente misturadas, se nota que a vantagem mais importante do invento é que este novo conceito se ocupa da densidade, do tempo de flotação e da superfície de ataque bacteriano, modificando as equações de alimentação até agora conhecidas, permitindo baixar a quantidade de pasto a zero ao 10 substituí-la por outra fonte de fibra e incidindo sobre a velocidade do ataque bacteriano.

Diferentemente do TMR, o alimento integral permite construir fábricas do alimento completo, automatizadas e com mão-de-obra especializada.

15 Deste modo, são minimizados os custos e os erros e são facilitados os controles de produção ao mesmo tempo em que é simplificada a distribuição passando a constituir o equivalente dos sistemas de produção avícolas.

O alimento integral revelado conta com uma grande vantagem 20 ao prescindir do pasto pois com isso evita o controle da variabilidade da matéria-prima, já que sendo o pasto um alimento natural está sujeito a variações devido a condições que são alheias à produção como são o clima e a época do ano, entre outros.

Em consequência, a produção de carne e de leite independem 25 de tais condições ao ser estas substituídas por fenômenos físicos controláveis com técnicas simples.

Da comparação do alimento integral proposto com alimentos balanceados comuns peletizados, se nota que o invento que nos

ocupa é um alimento expandido, isto é, sujeito a um processo mediante o qual se produz a lise celular para deixar as moléculas de amido expostas às bactérias.

Já que o produto terminado tem certa esponjosidade, apresenta um aumento da superfície de ataque bacteriano em comparação com a superfície do pellet acelerando o ataque e aproveitamento por parte das bactérias.

O alimento integral é extrusado, garantindo um aumento da digestibilidade e, em consequência, uma maior performance de produção e uma redução drástica da contaminação do meio ambiente.

Outra diferença muito importante a ser destacada é que a peletização começou a ser utilizada para aumentar a densidade do produto e assim baratear o custo dos fretes, mas não gelatiniza os amidos nem favorece a digestão, podendo apenas apreciar um aumento do consumo em alguns casos e uma diminuição dos problemas respiratórios devido a uma menor quantidade de pó.

O alimento integral proposto está pensado para trabalhar com densidade baixa, mesmo quando a densidade apropriada depender em cada caso do sistema de produção e da categoria animal, isto é, da energia requerida. À maior produção corresponderá, então, uma densidade maior.

Na arte prévia, tanto o expander como o extrusor usados na alimentação animal utilizam parafusos que comprimem uma massa de cereais e pellets ao mesmo tempo em que lhe incorporam água e vapor d'água de modo que produzem alterações nos hidratos de carbono, que se gelatinizam, e nas proteínas que se tornam

insolúveis com o que produzem alterações nos padrões físico-químicos a respeito dos cereais crus.

Também são registradas reações entre os hidratos de carbono e as proteínas que tornam estes complexos insolúveis e, portanto, um efeito não desejado para a nutrição.

Para solucionar estes efeitos não desejados, o inventor realizou modificações na extrusora que permitem seu aproveitamento na produção do alimento integral para ruminantes e sua adaptação aos sistemas de produção, corrigindo desta maneira o desequilíbrio produzido pela extrusão convencional onde os hidratos de carbono se tornam mais fermentáveis (digestão ruminal) e as proteínas mais insolúveis (digestão intestinal).

Assim, para obter o alimento integral para um ruminante serão colocados na extrusora os grãos, a fonte de fibra e parte da fonte protéica para, posteriormente, acrescentar maior quantidade da fonte protéica a fim de balancear os locais de digestão e aumentar a densidade.

No alimento integral preconizado, a fonte protéica é constituída por pellets e a fonte de fibra consiste em casca de girassol, casca de soja, material moído de farelo de soja, etc.

A estratificação dos componentes referidos deve ser realizada em função do ataque bacteriano, motivo pelo qual é necessário desenhar o expander para que o alimento integral fique estratificado de maneira de fora para dentro e nessa ordem, as bactérias encontrem uma maior proporção de fibra, de hidratos de carbono e de proteínas a fim de fazer trabalhar o rúmen da maneira mais eficiente possível.

O inventor modificou ainda outro conceito em relação ao alimento para ruminantes tal como foi o das coberturas.

Em relação aos compostos acrescentados aos alimentos da arte prévia o inventor pôde estabelecer a existência de dois
5 inconvenientes.

O primeiro inconveniente detectado é que alguns dos probióticos, antibióticos e/ou vitaminas adicionados não passavam pela etapa do expander, já que a temperatura e pressão a que eram submetidos os deteriorava, tornando-os ineficazes, motivo pelo qual
10 a solução consiste em adicioná-los após ser superada a referida etapa.

O segundo inconveniente surge de determinar que alguns minerais favorecem o crescimento de determinada flora bacteriana em detrimento de outra, motivo pelo qual a solução encontrada
15 consiste em selecionar um substrato determinado em função da flora ruminal com a qual se deseja contar, o que também permite estabelecer uma ordem de acréscimo para conformar uma estratificação que possibilite que determinadas colônias de bactérias se desenvolvam antes de outras.

O conceito geralmente usado em nutrição de ruminantes na arte prévia consiste em utilizar um núcleo vitamínico mineral resultante de uma ou várias pré-misturas que posteriormente eram incorporadas à massa.
20

O conceito do presente invento consiste em utilizar o núcleo mineral, tal qual o vemos na arte prévia, mas acrescentando camadas de coberturas líquidas e sólidas para modular os crescimentos das diferentes colônias de bactérias.
25

A cobertura líquida incorpora uma fonte de nitrogênio não protéico que é necessário para neutralizar a rápida fermentação ruminal de um produto tão fermentecível como são os amidos pré-gelatinizados, além disso, o referido nitrogênio não protéico é capaz
5 de gerar proteínas a partir da fermentação bacteriana.

A cobertura líquida acrescenta também aminoácidos, leveduras e bactérias, dependendo do balanço necessário para cada categoria animal a inclusão de cada um deles.

A cobertura sólida inclui os antibióticos e os minerais
10 necessários para que se produza uma seleção das colônias bacterianas em função do substrato mineral de que necessitam para crescer e multiplicar-se.

A localização de cada produto, minerais, antibióticos, probióticos, leveduras, aminoácidos e nitrogênio não protéico na
15 cobertura sólida ou líquida quase sempre vai depender da apresentação do produto no mercado e da estabilidade do mesmo em meio aquoso.

Sendo o alimento integral independente da fibra, permite produzir carne ou leite em locais onde é custoso produzir fibra,
20 reduzindo os custos, fundamentalmente, em regiões onde esta deve ser transportada ou produzida com sistemas de irrigação.

O fato dos conceitos de densidade, tempo de flotação e tamanho se acoplarem aos de fibra até agora conhecidos, permite formular dietas com entre 4 e 15% de routghage, podendo esta
25 consistir em cascas de girassol, de soja, rolos de soja ou outras fontes de fibras pouco digestíveis como a cana-de-açúcar ou o serrim independente do pasto.

O alimento integral permite contar com um produto que é bacteriologicamente estável e que oferece a possibilidade de controlar todas as variáveis conhecidas.

Possibilita, ainda, contar com uma fábrica na qual podem ser
5 misturados e expandidos, caso necessário, diversos componentes da dieta, ao mesmo tempo em que permite definir e variar a densidade, o tempo de flotação e o tamanho do alimento, de maneira que todos os animais consumam todo dia o mesmo alimento e este esteja totalmente misturado em idênticas
10 proporções.

Permite, também, o acréscimo de núcleos e coberturas para selecionar o ecossistema ruminal, maximizando a conversão de alimento em carne ou leite como resultado de uma melhoria na equação de utilização da energia diminuindo a contaminação do
15 meio.

Nas análises prévias realizadas até o momento, o uso do alimento integral proposto permite obter os mesmos aumentos no peso do gado que os obtidos nos feed lot conhecidos da Argentina com consumos que oscilam entre 20 a 40% menores que os
20 consumos nos referidos feed lot.

Uma das vantagens do alimento integral proposto na presente documentação é a diminuição do acúmulo de fezes nos currais dos animais que o consomem, diminuindo, em consequência, as emissões de metano.

25 A fim de obter uma estimativa que permita estabelecer a diminuição das emissões de metano com o alimento integral da presente documentação, foi consultada a obra "Methane production

in dairy cows” publicada em Journal of Dairy Science 62, 1583-1586 (Moe e Tyrrell, 1979), da qual se extrai a seguinte formulação:

$$\text{Metano em Mj/dia} = 3,41 + 0,51\text{NFC} + 1,74\text{HC} + 2,65\text{C}$$

Na mesma, NFC são hidratos de carbono não fibrosos; HC é a Hemicelulose e C é a celulose, todos medidos em Kg/dia.

É simples de entender na fórmula que o fato de trabalhar com uma quantidade inferior de fibra propriamente dita, reduz as quantidades de hemicelulose e celulose, que são os dois componentes que mais pesam na mesma (multiplicam por 1,74 e 2,65) e, portanto, que mais contaminam.

GRÁFICOS: Acrescenta-se como gráfico N° 1 um que inclui os diversos componentes que integram cada uma das dietas recomendadas para as etapas de adaptação e de engorda, assim como a dieta recomendada para os dias de chuva.

No referido gráfico são divulgadas as quantidades de cada um dos componentes, tanto em peso como em porcentagem e é indicado o preço de cada um deles, assim como o preço final por tonelada de alimento.

Acrescenta-se como gráfico N° 2 o que revela a produção em toneladas de carne e de fezes utilizando o alimento tradicional e o alimento integral.

DESCRIÇÃO: Basicamente a presente invenção consiste em um alimento integral para ruminantes que prescinde do uso de forragens e as substitui com fontes de fibra que são facilmente controláveis.

O alimento inclui minerais, antibióticos, probióticos, aminoácidos e vitaminas, estratificados em camadas dispostas de maneira a favorecer o desenvolvimento de determinadas colônias

de bactérias ou então a estabelecer uma determinada ordem no desenvolvimento de uma pluralidade de colônias de bactérias.

O alimento integral proposto inclui milho, sorgo, pellets de girassol, algodão deslintado, casca de girassol, núcleo mineral, bicarbonato de sódio, cloreto de sódio, cobertura líquida e cobertura sólida.

O acréscimo de gorduras ao alimento integral difundido é sumamente simples já que se incorpora ao pré-condicionador do expander quando a massa é umedecida e aquecida, e ainda que estas possam ser de origem animal ou vegetal, em nosso país o SENASA não aprova as de origem animal, motivo pelo qual que são utilizados óleos vegetais apesar de ter um preço muito superior.

O alimento integral inclui, ainda, minerais, antibióticos, probióticos, nitrogênio não protéico, proteínas e aminoácidos.

FUNCIONAMENTO: Uma vez estabelecidos os diferentes componentes da versão do invento, desenvolvidos para explicar sua natureza, em seguida, é complementada a descrição com a relação funcional e operacional de suas partes e do resultado que proporcionam.

É o objeto da presente documentação o de revelar um **Procedimento para obtenção de um alimento integral para ruminantes** que permite eliminar o pasto da dieta destes animais e obter um melhor aproveitamento da energia com uma diminuição de fezes e a conseguinte redução das emissões de metano. Determina-se que os componentes do mesmo variarão sua proporção em função de tratar-se do alimento a ser ingerido em uma etapa de adaptação do animal ou uma etapa de engorda.

Também os componentes poderão variar no caso de administração do alimento integral durante dias de chuva, assim como a cada uma das categorias de bezerras, novilhas e vacas leiteiras que intervêm na produção tambeira.

5 A fim de eliminar o pasto da dieta do ruminante e dessa maneira tornar-se independente da plantação, colheita, armazenamento e distribuição de um produto natural e, como tal, sujeito a variações que normalmente fogem ao controle de sua qualidade, é utilizada uma fonte alternativa de fibra.

10 O exposto permite destacar entre as vantagens do alimento integral proposto que o mesmo apresenta uma alta velocidade de resposta tornando factível adaptá-lo às diferentes necessidades.

Também deve ser destacado que ao tornar-se independente do pasto, todos os componentes do alimento integral podem ser
15 incorporados ao mesmo em uma única usina elaboradora podendo imediatamente ser distribuído como qualquer alimento balanceado.

O alimento integral permite a manutenção de um padrão comum de fermentação do rúmen evitando disfunções intestinais.

Ressalta-se que o acréscimo de uma matéria protéica após a
20 extrusão permite que possa ser parcialmente utilizada no rúmen.

Ainda que a extrusão aumente a digestibilidade do alimento, fazendo com que os amidos sejam digestíveis no rúmen, modifica as proteínas que então passam a ser mais digestíveis no intestino.

Este fato é o motivo pelo qual é comum que nos EUA se
25 gelatinizem os amidos utilizando uma esmagadora de milho que é previamente aquecido a 100 °C e umedecido a 25% de umidade.

Após isso, é misturado com silagem de milho, feno de alfafa, ou similares como fonte de fibras e com pellets de girassol, semente

de algodão, pellets de soja, farelo de trigo ou similares como fonte de proteínas.

O inventor reconhece que por meio da extrusão, ainda que sejam pré-gelatinizados os amidos, o que é sumamente favorável para a nutrição de um ruminante, a passagem pela extrusora determina a modificação da proteína tornando-a digestível no intestino.

Considerando que conforme determinou o inventor é necessário que a proteína fique ao menos em parte disponível no rúmen é que no presente invento se procede a incorporar uma parte das fontes protéicas após a passagem de extrusão e prévio à passagem de conformação do produto no parafuso, isto é, sem extrusão.

Pelo exposto o procedimento revelado compreende um passo de determinação e pesagem dos componentes da fórmula; um passo de moagem dos cereais a ser incorporados ao alimento integral; um passo de mistura dos referidos cereais moídos com pellets, fibra e minerais para obter uma massa homogênea; um passo de umidificação e aquecimento da massa obtida; um passo de entrada da massa no expander e expansão da mesma; um passo de adição de uma fonte de proteínas previamente umedecida e aquecida; um passo de conformação da massa expandida com o acréscimo da fonte protéica para obter o alimento integral; um passo de secagem; um passo de adição da cobertura líquida; um passo de adição da cobertura sólida e um passo de resfriamento.

No procedimento revelado, o 1º passo compreende a determinação e a pesagem dos componentes da fórmula selecionada, para o que, como já adiantado, a formulação pode ser

modificada para que seja mais favorável a animais que se encontrem em etapa de adaptação, diferenciando-a daquela para animais em etapa de engorda ou da mais adequada para a alimentação de vacas leiteiras.

5 No mesmo sentido a formulação pode ser adaptada para sua utilização em dias chuvosos.

 Como vemos no Gráfico 1 a maior variação corresponde à porcentagem de milho que aumenta na etapa de engorda em detrimento do sorgo, investindo-se os valores na etapa de
10 adaptação.

 Vemos, ainda, que em dias de chuva, e considerando que seguramente o animal ingerirá o alimento úmido, é aconselhável que a formulação inclua algum antibiótico na cobertura para diminuir desta maneira alguma possível disfunção intestinal.

15 Nestes casos caberia também aumentar a fibra ou seu efeito, por exemplo, aumentando o tamanho.

 Também pode ser diminuída a freqüência da ingesta aumentando o tempo de flotação mediante a adição de cascas de girassol, de soja, de algodão, etc.

20 No 2º passo do procedimento se procede à moagem dos cereais selecionados conforme o objetivo buscado tal e como vemos no Gráfico 1 já mencionado. Conforme o divulgado no referido gráfico o cereal é selecionado entre milho, sorgo, sementes de algodão, pellets de girassol, casca de girassol, pellets de soja,
25 casca de soja ou suas combinações.

 No 3º passo são adicionados os minerais à moagem resultante do passo anterior previamente inserida em uma misturadora, procedendo à mistura para obter uma massa

homogênea. Neste passo a mistura é realizada em um espaço entre 3 e 7 minutos.

No 4° passo, a massa homogeneizada obtida no passo anterior é aquecida e umedecida mediante a aplicação de água e vapor d'água e, conforme o caso, é adicionada uma matéria gordurosa selecionada entre um óleo de origem vegetal e uma gordura animal.

No 5° passo a massa é inserida em um expander para obter a expansão da mesma.

No 6° passo é adicionada uma fonte de proteínas constituída, por exemplo, por pellets que foram previamente umedecidos e aquecidos mediante água e vapor d'água. Neste passo, os pellets adicionados podem ser de soja, milho, sorgo, girassol, algodão, cártamo ou suas combinações.

No 7° passo a massa já expandida e com a adição de uma fonte protéica no passo anterior é inserida em um parafuso a fim de fracioná-la nos pedaços de alimento integral que será posteriormente distribuído para seu consumo. O referido parafuso conforma a massa em corpos de formato cilíndrico de aproximadamente 13 mm de diâmetro por 20 mm de comprimento.

Entretanto, tal e como já vimos para a dieta aconselhada em dias chuvosos, os pedaços poderão variar seu comprimento e diâmetro.

No 8° passo se procede à secagem dos pedaços obtidos utilizando para isso ar quente para que, uma vez que a cobertura dos pedaços haja secado completamente, realizar em um 9° passo a adição de uma cobertura líquida que incorpora uma fonte de nitrogênio não protéico a fim de neutralizar a rápida fermentação

ruminal dos amidos pré-gelatinizados e de gerar proteínas a partir da fermentação bacteriana.

A cobertura líquida do nono passo acrescenta, ainda, aminoácidos capazes de selecionar colônias e leveduras.

5 Em um 10° passo é adicionada uma cobertura sólida na qual são incluídos os antibióticos, aminoácidos, probióticos e os minerais necessários para a seleção ecológica das colônias bacterianas em função do substrato mineral de que necessitam para crescer e multiplicar-se.

10 Por último, no 11° passo é realizado o resfriamento dos pedaços de alimento integral obtidos. O resfriamento é realizado mediante o sopro com ar frio e busca baixar a temperatura dos pedaços para uma faixa que não deve superar em mais de 5°C a temperatura ambiente.

15 Após a secagem, a umidade residual contida nos pedaços obtidos com o procedimento revelado não deve superar 11%.

Desta forma, se descreveu uma das possibilidades construtivas que levam a concretizar o invento e a forma como o mesmo funciona, complementando-se a documentação com a
20 síntese da invenção contida nas cláusulas reivindicatórias que são acrescentadas a seguir.

REIVINDICAÇÕES

1.- **Procedimento para obtenção de um alimento integral para ruminantes**, do tipo no qual são determinados e pesados os componentes de uma fórmula que compreende, pelo menos, um cereal entre milho, sorgo, girassol, sementes de algodão, pellets de girassol, casca de girassol, pellets de soja, gluten feed, pellet de cártamo, casca de soja ou suas combinações e são incorporados antibióticos, probióticos, aminoácidos e minerais, do tipo no qual a mistura é aquecida e umedecida mediante a aplicação de água e vapor d'água para posteriormente inseri-la em um expander e expansão da mesma; do tipo, ainda, no qual a mistura é incorporada a um parafuso fracionador, **caracterizado** porque compreende um 2º passo de moagem dos cereais selecionados; um 3º passo de mistura do cereal moído juntamente com minerais, pellets e fibra em um espaço entre 3 e 7 minutos até obter uma massa homogênea; um 4º passo de adição de uma matéria gordurosa; um 6º passo no qual se adiciona uma fonte de proteínas; um 8º passo de secagem com ar quente dos pedaços obtidos, um 9º passo de adição de uma cobertura líquida que incorpora uma fonte de nitrogênio não protéico e aminoácidos; um 10º passo de adição de uma cobertura sólida que inclui antibióticos e minerais e um 11º passo de resfriamento por sopro de ar frio dos pedaços de alimento integral para obter um produto final com uma temperatura que não deve superar em mais de 5°C a temperatura ambiente e uma umidade residual não superior a 11%.

2.- **Alimento**, em conformidade com a reivindicação número 1, **caracterizado** porque no 6º passo, a fonte de proteínas é

constituída por pellets previamente umedecidos e aquecidos mediante água e vapor d'água.

3.- **Alimento**, em conformidade com a reivindicação número 1, **caracterizado** porque no 6º passo, os pellets adicionados são
5 selecionados entre pellets de soja, milho, girassol, algodão, cártamo ou suas combinações.

4.- **Alimento**, em conformidade com a reivindicação número 1, **caracterizado** porque no 7º passo a massa é incluída em um
10 parafuso que a conforma em corpos de formato cilíndrico de aproximadamente 13 mm de diâmetro por 20 mm de comprimento.

5.- **Alimento**, em conformidade com a reivindicação número 1, **caracterizado** porque no 7º passo a massa é incluída em um parafuso que a conforma em corpos de formato cilíndrico de comprimentos e diâmetros variados.

GRÁFICO 1

MATÉRIAS-PRIMAS	DIETAS									
	Preço	ADAPTAÇÃO			ENGORDA			CHUVA		
		Toneladas	%	\$/ Tns	Toneladas	%	\$/ Tns	Toneladas	%	\$/ Tns
Alimento										
Milho	350.00	70	7.09%	24.5	500	50.51%	175	500	50.51%	175
Sorgo	230.00	538	54.45%	123.74	190	19.19%	43.7	190	19.19%	43.7
Pellet de Girassol	217.00	90	9.11%	19.53	110	11.11%	23.87	110	11.11%	23.87
Algodão Deslintado	279.00	100	10.12%	27.9	120	12.12%	33.48	120	12.12%	33.48
Casca de girassol	40.00	180	18.22%	7.2	60	6.06%	2.4	60	6.06%	2.4
Núcleo AF	1.920.00	4	0.40%	7.68	4	0.40%	7.68	4	0.40%	7.68
Bicarbonato de NA	1.041.00	3.6	0.36%	3.75	3.6	0.36%	3.75	3.6	0.36%	3.75
Sal	260.00	2.4	0.24%	0.62	2.4	0.24%	0.62	2.4	0.24%	0.62
Cobertura Líquida	1.20	8		9.6	8		9.6	8		9.6
Cobertura sólida adaptação	10.56	4		42.24						21.12
Cobertura sólida finalização	8.84				2		17.68	2		
Totais			100.00%			100.00%			100.00%	
Totais		1000	988	266.76	1000	990	317.78	1000	990	321.22
Matéria Seca do produto			87%			87%			87%	

GRÁFICO 2

Informação do animal	Peso Vivo (PV)	300 Kg
	Toneladas de alimento em estudo	1 Ton
	Ganho de peso médio	1.1 Kg

Tipo	Consumo		Digestibilidade	Fezes
	% PV	Kg		
Tradicional	2.9	8.7	71.00%	6.18
Bombom Assassino	2.42	7.26	85.00%	6.17

Tipo	Produção em toneladas		
		Carne	Fezes
Tradicional	114.94	126.44	290
Bombom Assassino	137.74	151.52	150
		19.83%	- 48.28%

RESUMO

Procedimento para obtenção de um alimento integral para ruminantes

Compreende um 2º passo de moagem dos cereais selecionados e um 3º passo no qual se procede à mistura do cereal moído juntamente com minerais, pellets e fibra em um espaço entre 3 e 7 minutos até obter uma massa homogênea.

O procedimento compreende também um 4º passo no qual é adicionada uma matéria gordurosa e um 6º passo no qual é adicionada uma fonte de proteínas.

Compreende, ainda, um 8º passo de secagem com ar quente dos pedaços de alimento integral obtidos e um 9º passo de adição de uma cobertura líquida que incorpora uma fonte de nitrogênio não protéico e aminoácidos.

Os passos finais do procedimento consistem em um 10º passo de adição de uma cobertura sólida que inclui antibióticos e minerais e um 11º passo de resfriamento por sopro de ar frio dos pedaços de alimento integral para obter um produto final com uma temperatura que não deve superar em mais de 5°C a temperatura ambiente e uma umidade residual não superior a 11%.