



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 0922782-2 A2



(22) Data do Depósito: 03/12/2009

(43) Data da Publicação Nacional: 11/08/2020

(54) **Título:** MÉTODO E APARELHO DE DETERMINAÇÃO DE UM REGIME DE MISTURA PARA USO NA PREPARAÇÃO DE RAÇÃO PARA ANIMAIS A PARTIR DE UM CONJUNTO DE INGREDIENTES, E UM SISTEMA DE PRODUÇÃO DA RAÇÃO PARA ANIMAIS

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

(30) **Prioridade Unionista:** 03/12/2008 IE S2008/0961.

(71) **Depositante(es):** SALFORD ENGINEERING LIMITED.

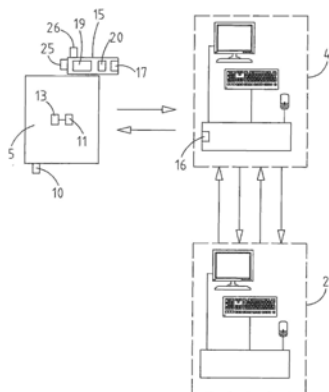
(72) **Inventor(es):** HUGH MCNAB KERR; JOHN JOSEPH MCCURDY; JEROME JEAN-YVES EON; SETH DANIEL WAREING; TIMOTHY JOHN PENFARE.

(86) **Pedido PCT:** PCT IE2009000086 de 03/12/2009

(87) **Publicação PCT:** WO 2010/064224 de 10/06/2010

(85) **Data da Fase Nacional:** 03/06/2011

(57) **Resumo:** MÉTODO E APARELHO DE DETERMINAÇÃO DE UM REGIME DE MISTURA PARA USO NA PREPARAÇÃO DE RAÇÃO PARA ANIMAIS A PARTIR DE UM CONJUNTO DE INGREDIENTES, E UM SISTEMA DE PRODUÇÃO DA RAÇÃO PARA ANIMAIS. A presente invenção refere-se a um método e aparelho de determinação de um regime de mistura para uso na preparação de uma ração para animais em que um computador principal é programado para armazenar uma lista principal de ingredientes que estão disponíveis aos fazendeiros e a partir da qual um fazendeiro pode selecionar um conjunto de ingredientes específico para a preparação de ração para animais. O computador principal é programado para armazenar os ingredientes em uma tabela de pesquisa referidos com os períodos de mistura padrão ao quais os respectivos ingredientes devem ser submetidos durante o regime de mistura para produzir uma ração para animais. Adicionalmente, a tabela de pesquisa contém os fatores de mistura por meio dos quais os períodos de mistura padrão podem ser alterados para levar em consideração as condições não padrão, como variações dos ingredientes, a proporção do ingrediente particular, o tamanho médio ou peso dos animais e o aparelho de mistura e a condição do mesmo em que a ração (...).



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**MÉTODO E APARELHO DE DETERMINAÇÃO DE UM REGIME DE MISTURA PARA USO NA PREPARAÇÃO DE RAÇÃO PARA ANIMAIS A PARTIR DE UM CONJUNTO DE INGREDIENTES, E UM SISTEMA DE PRODUÇÃO DA RAÇÃO PARA ANIMAIS**".

A presente invenção refere-se a um método e aparelho de determinação de um regime de mistura para uso na preparação de ração para animais a partir de um conjunto de ingredientes, e a invenção também se refere a um sistema para uso na preparação da ração para animais.

Um aparelho misturador/alimentador e, em particular, vagões misturadores/alimentadores para preparar um lote de ração para animais a partir de ingredientes, são bem conhecidos. Tais vagões misturadores/alimentadores podem ser do tipo comumente referido como vagões misturadores/alimentadores do tipo pá, vagões misturadores/alimentadores do tipo eixo helicoidal e vagões misturadores/alimentadores do tipo cuba. Um vagão misturador/alimentador do tipo pá é descrito no Relatório Descritivo Publicado PCT N° WO 96/32836 do presente requerente e no Relatório Descritivo britânico N° 2.139.911. Tipicamente, tais vagões misturadores/alimentadores compreendem um compartimento de mistura em que os ingredientes são homogeneamente misturados, e um compartimento de distribuição a partir do qual os ingredientes misturados são distribuídos. Um rotor de mistura, que é tipicamente um misturador do tipo pá, fica localizado de maneira giratória no compartimento de mistura para misturar os ingredientes da ração para animais. O vagão misturador/alimentador descrito no Relatório Descritivo de Pedido Publicado PCT N° WO 96/32836 compreende lâminas de corte localizadas na porção inferior do compartimento de mistura que cooperam com as pás de mistura do rotor de mistura à medida que o rotor de mistura gira para cortar os ingredientes que exigem corte, e em particular para cortar os ingredientes fibrosos nos comprimentos desejados.

Os vagões misturadores/alimentadores do tipo eixo helicoidal são descritos nos Relatórios Descritivos de Patente N°s. U.S. 4.951.883 e 5.622.323. Tais vagões misturadores/alimentadores do tipo eixo helicoidal

compreendem um compartimento de mistura dentro do qual estão localizadas um ou mais eixos helicoidais de mistura que se estendem longitudinalmente. Os eixos helicoidais de mistura incitam a ração para animais nas direções para frente e para trás dentro do compartimento de mistura para misturar a ração para animais.

Os vagões misturadores/alimentadores do tipo cuba, em geral, compreendem um único eixo de mistura verticalmente orientado localizado em um compartimento de mistura que incita a ração para animais para cima através do compartimento de mistura, que então caem, para serem incitadas para cima novamente pelo eixo de mistura verticalmente orientado, e então a mistura da ração para animais continua.

Tipicamente, a ração para animais compreende ingredientes fibrosos, como, por exemplo, silagem de corte longo ou curto, feno, palha, milho, silagem de milho, trigo, aveias, grão de soda e/ou beterraba. Outros ingredientes de tais rações para animais incluem aditivos e concentrados, por exemplo, aditivos e concentrados minerais, aditivos e concentrados energéticos e líquidos.

Descobriu-se que a seleção dos tipos de ingredientes de um lote de ração para animais e, em particular, a seleção das proporções dos ingredientes que constituem a ração para animais é importante para obter rendimentos ótimos, como produção de leite ou ganho de peso de animais alimentados com a ração para animais. Também se descobriu que a duração de um ciclo de mistura ao qual a ração para animais é submetida em um vagão misturador/alimentador ou outro aparelho misturador/alimentador também é importante na produção de uma ração para animais para produzir ótimos rendimentos a partir de animais alimentados com a ração para animais. Em particular, é importante evitar a mistura excessiva e a mistura insuficiente da ração para animais. A mistura insuficiente resulta na mistura não homogênea dos ingredientes e, desse modo, os animais podem, subsequentemente, escolher e selecionar os ingredientes mais saborosos da ração para animais, desse modo abandonando os ingredientes menos saborosos. A mistura excessiva pode resultar na deterioração do valor nutricional da ração

para animais e, em particular, pode resultar na deterioração do material fibroso e suas propriedades de estimulação de digestão dos nutrientes na ração para animais no estômago do animal. Isso ocorre particularmente no caso de ruminantes, como gado bovino e vacas leiteiras. Em vagões misturadores/alimentadores que incluem um aparelho de corte, como o vagão misturador/alimentador descrito no Relatório Descritivo de Pedido publicado N° WO 96/32836, pelo qual os ingredientes da ração para animais são simultaneamente submetidos a corte e mistura, mistura excessiva de ingredientes e em particular a mistura excessiva dos ingredientes fibrosos também pode resultar no corte excessivo de tais ingredientes. O corte excessivo dos ingredientes fibrosos pode resultar nos ingredientes fibrosos na ração para animais misturada com comprimentos que são muito curtos para estimular a ótima digestão dos nutrientes no estômago do animal. A mistura excessiva também pode resultar na deterioração dos ingredientes fibrosos na medida em que a propriedade do material fibroso para melhorar a função digestiva do estômago é perdida. A mistura insuficiente de material fibroso em tais vagões misturadores/alimentadores que também cortam simultaneamente os ingredientes bem como produzindo uma ração para animais que é inadequadamente misturada também resulta em alguns materiais fibrosos da ração para animais com comprimentos e tamanhos excessivos.

Conseqüentemente, é importante que um regime de mistura ao qual os ingredientes de uma ração para animais são submetidos evite a mistura excessiva dos ingredientes e também a mistura insuficiente dos ingredientes.

A presente invenção refere-se a um método e aparelho de determinação de um regime de mistura para uso na preparação de ração para animais a partir de um conjunto de ingredientes que atende o problema de mistura excessiva e mistura insuficiente de ingredientes de uma ração para animais. A invenção também se refere a um sistema de produção de uma ração para animais que atende o problema de mistura excessiva e mistura insuficiente de ingredientes.

De acordo com a invenção proporciona-se um método para de-

terminar um regime de mistura sob o qual os ingredientes de um conjunto de ingredientes serão misturados na preparação de ração para animais, sendo que o método compreende:

- ler os ingredientes do conjunto de ingredientes,
- 5 obter os períodos de mistura padrão para ao menos alguns dos respectivos ingredientes do conjunto dos mesmos a partir de uma tabela principal que compreende uma lista de ingredientes ou categorias de ingredientes adequados para uso na preparação de rações para animais em referência cruzada com períodos de mistura padrão correspondentes,
- 10 identificar quaisquer condições não padrão identificáveis a partir do conjunto de ingredientes lido,
 - em resposta a uma condição não padrão que é identificada, obter um fator de mistura a partir de fatores de mistura em referência cruzada com ao menos alguns dos ingredientes ou categorias de ingredientes na ta-
 - 15 bela principal, para alterar o período de mistura padrão obtido para um correspondente dos ingredientes do conjunto de ingredientes para compensar a condição não padrão identificada,
 - determinar os períodos de mistura aos quais ao menos alguns dos ingredientes do conjunto dos mesmos serão submetidos durante um
 - 20 ciclo de mistura do regime de mistura como uma função dos períodos de mistura padrão correspondentes e quaisquer fatores de mistura identificados correspondentes, e
 - produzir uma sequência de carregamento do regime de mistura em que os ingredientes do conjunto de ingredientes serão carregados no
 - 25 aparelho de mistura durante o ciclo de mistura para a mistura dos mesmos de modo a produzir a ração para animais, de modo que os ingredientes durante os períodos de mistura que são determinados sejam submetidos à mistura durante os períodos de mistura determinados correspondentes durante a mistura do conjunto de ingredientes sob o regime de mistura.
- 30 De preferência, os momentos durante o ciclo de mistura do regime de mistura nos quais os ingredientes devem ser carregados no aparelho de mistura são definidos no regime de mistura.

Em uma modalidade da invenção, a proporção de cada ingrediente do conjunto de ingredientes para produzir a ração para animais por animal é lida.

5 De preferência, a tabela principal compreende os fatores de mistura em referência cruzada com os ingredientes ou categorias correspondentes de ingredientes. Vantajosamente, a tabela principal é armazenada em um meio legível de computador.

10 Em uma modalidade da invenção, cada fator de mistura é fornecido como um multiplicador pelo qual o período de mistura padrão do ingrediente ou categoria correspondente de ingredientes na tabela principal será multiplicado para alterar o período de mistura padrão para que o ingrediente ou categoria de ingredientes compense a condição não padrão identificada.

Em outra modalidade da invenção, os fatores de mistura são números que podem ser iguais, maiores ou menores que um.

15 Em uma modalidade adicional da invenção, os fatores de mistura podem ser números inteiros.

Ainda em uma modalidade adicional da invenção, os fatores de mistura podem ser frações.

20 Em uma modalidade da invenção, uma das condições não padrão pode se referir a uma característica de um dos ingredientes do conjunto de ingredientes.

Em outra modalidade da invenção, uma das condições não padrão pode se referir a uma proporção do conjunto de ingredientes constituída por um ingrediente do conjunto de ingredientes.

25 Em uma modalidade adicional da invenção, uma das condições não padrão pode se referir a uma característica do conjunto de ingredientes.

Ainda em uma modalidade adicional da invenção uma das condições não padrão pode se referir a uma característica de um animal que será alimentado com a ração para animais.

30 Em outra modalidade da invenção, uma das condições não padrão pode se referir ao tamanho do animal que será alimentado com a ração para animais.

Em uma modalidade adicional da invenção, uma das condições não padrão pode se referir ao aparelho de mistura em que os ingredientes do conjunto de ingredientes serão misturados para produzir a ração para animais. Ainda em uma modalidade adicional da invenção uma das condições não padrão pode se referir a um entre o tipo e o modelo do aparelho de

5 ções não padrão pode se referir a um entre o tipo e o modelo do aparelho de mistura.

Em uma modalidade da invenção, o método é adaptado para determinar o regime de mistura para uso na mistura do conjunto de ingredientes em um aparelho de mistura que compreende uma função de corte.

10 De preferência, o método é adaptado para determinar o regime de mistura para uso na mistura do conjunto de ingredientes em um aparelho de mistura em que a função de corte é realizada simultaneamente com a mistura dos ingredientes no aparelho de mistura.

Em uma modalidade da invenção, o método é adaptado para determinar o regime de mistura para uso na mistura do conjunto de ingredientes em um aparelho de mistura que compreende um aparelho de mistura do tipo pá.

15

Em uma modalidade adicional da invenção, o método é adaptado para determinar o regime de mistura para uso na mistura do conjunto de ingredientes no aparelho de mistura que compreende um rotor de mistura montado de maneira giratória em uma câmara de mistura.

20

Em outra modalidade da invenção, o método é adaptado para determinar o regime de mistura para uso na mistura do conjunto de ingredientes em um aparelho de mistura em que o rotor de mistura é fornecido com uma pluralidade de pás de mistura separadas de maneira circunferencial em torno do rotor de mistura. De preferência, o método é adaptado para determinar o regime de mistura para uso na mistura do conjunto de ingredientes em um aparelho de mistura em que as pás de mistura se estendem em uma direção geralmente longitudinal em relação ao eixo geométrico rotacional do rotor de mistura. Vantajosamente, o método é adaptado para determinar o regime de mistura para uso na mistura do conjunto de ingredientes em um aparelho de mistura em que as pás de mistura do aparelho de mistura coo-

25

30

peram com as lâminas de corte localizadas na câmara de mistura para cortar os ingredientes à medida que o rotor de mistura gira.

De preferência, cada período de mistura padrão é definido como uma função do número de revoluções do rotor de mistura do aparelho de
5 mistura. Vantajosamente, cada período de mistura padrão é definido como o número de revoluções do rotor de mistura do aparelho de mistura. De modo ideal, o regime de mistura define os momentos nos quais os respectivos ingredientes do conjunto de ingredientes serão carregados no aparelho de
10 mistura como os números de revoluções do rotor de mistura que transcorrem a partir do início do ciclo de mistura do regime de mistura em que os respectivos ingredientes serão carregados no aparelho de mistura.

Em uma modalidade da invenção, os períodos de mistura padrão são estabelecidos com base nos períodos de mistura exigidos para os respectivos ingredientes ou os ingredientes das respectivas categorias de
15 ingredientes em um aparelho de mistura padrão predefinido que opera em uma capacidade total padrão. De preferência, os períodos de mistura padrão são estabelecidos para fornecer a mistura adequada dos ingredientes ou dos ingredientes das respectivas categorias de ingredientes para produzir uma
20 ração para animais misturada de maneira substancialmente homogênea. Vantajosamente, os períodos de mistura padrão são estabelecidos para fornecer o corte adequado dos ingredientes ou dos ingredientes das respectivas categorias de ingredientes que exigem o corte durante a mistura dos
ingredientes para fornecer uma ração para animais com os ingredientes que serão cortados em um tamanho desejado.

25 De modo ideal, os períodos de mistura padrão são estabelecidos para evitar a mistura excessiva dos ingredientes.

De modo ideal, os períodos de mistura padrão são estabelecidos para evitar o corte excessivo dos ingredientes.

30 De preferência, os períodos de mistura padrão são estabelecidos para evitar a mistura insuficiente dos ingredientes.

Em outra modalidade da invenção, os períodos de mistura padrão podem ser fornecidos como períodos de mistura padrão máximos.

Em outra modalidade da invenção, os períodos de mistura padrão podem ser fornecidos como períodos de mistura padrão mínimos.

Ainda em uma modalidade adicional da invenção, os períodos de mistura padrão podem ser fornecidos como um dos períodos de mistura padrão máximos e períodos de mistura padrão mínimos.

Em uma modalidade da invenção, ao menos alguns dos ingredientes podem ser fornecidos com períodos de mistura padrão máximos e períodos de mistura padrão mínimos.

Em outra modalidade da invenção, o número de animais que será alimentado com a ração para animais também é lido. De preferência, a quantidade de cada ingrediente que será misturada sob o regime de mistura é computada com base na quantidade do ingrediente correspondente por animal multiplicada pelo número de animais que será alimentado com a ração para animais.

A invenção também proporciona um aparelho para realizar o método de acordo com a invenção para determinar um regime de mistura sob o qual os ingredientes de um conjunto de ingredientes serão misturados na preparação de ração para animais.

Adicionalmente, a invenção proporciona um método implementado por computador para determinar um regime de mistura sob o qual os ingredientes de um conjunto de ingredientes serão misturados na preparação de ração para animais, sendo que o método implementado por computador compreende:

ler os ingredientes do conjunto de ingredientes em um computador,

obter os períodos de mistura padrão para ao menos alguns dos respectivos ingredientes do conjunto desses a partir de uma tabela principal que compreende uma lista de ingredientes ou categorias de ingredientes adequados para uso na preparação de rações para animais referidos com os períodos de mistura padrão correspondentes armazenados em um meio legível de computador,

identificar quaisquer condições não padrão identificáveis a partir

do conjunto de ingredientes lido,

em resposta a uma condição não padrão que é identificada, obter um fator de mistura a partir de fatores de mistura referidos com ao menos alguns dos ingredientes ou categorias de ingredientes na tabela principal, para alterar o período de mistura padrão obtido para um dos ingredientes correspondentes do conjunto de ingredientes para compensar a condição não padrão identificada,

determinar os períodos de mistura aos quais ao menos alguns dos ingredientes do conjunto desses serão submetidos durante um ciclo de mistura do regime de mistura como uma função dos períodos de mistura padrão correspondentes e quaisquer fatores de mistura correspondentes, e

produzir uma sequência de carregamento do regime de mistura em que os ingredientes do conjunto de ingredientes serão carregados no aparelho de mistura durante o ciclo de mistura para a mistura desses de modo a produzir a ração para animais, de modo que os ingredientes durante os períodos de mistura determinados sejam submetidos à mistura durante os períodos de mistura determinados correspondentes durante a mistura do conjunto de ingredientes sob o regime de mistura.

De preferência, os momentos durante o ciclo de mistura do regime de mistura no quais os ingredientes devem ser carregados no aparelho de mistura são definidos no regime de mistura.

Em outra modalidade da invenção a proporção de cada ingrediente do conjunto de ingredientes para produzir a ração para animais por animal é lida.

De preferência, a tabela principal compreende os fatores de mistura referidos com os ingredientes ou categorias de ingredientes correspondentes. Vantajosamente, a tabela principal é armazenada em um computador que é configurado para implementar o método.

Ademais, a invenção proporciona um aparelho para determinar um regime de mistura sob o qual os ingredientes de um a conjunto de ingredientes serão misturados na preparação de ração para animais, sendo que o aparelho compreende um computador principal configurado

para armazenar uma tabela principal que compreende uma lista de ingredientes ou categorias de ingredientes adequados para uso na preparação de rações para animais referidos com os períodos de mistura padrão correspondentes,

5 para armazenar ao menos um fator de mistura para ao menos alguns dos ingredientes ou categorias de ingredientes da tabela principal referidos com o ingrediente ou categoria correspondente de ingrediente, sendo que cada fator de mistura é adaptado para ser aplicado ao período de mistura padrão do ingrediente ou categoria correspondente de ingrediente
10 de modo a alterar o período de mistura padrão desse em resposta a uma condição não padrão que é identificada em um conjunto de ingredientes para o qual um regime de mistura será determinado,

para ler os ingredientes do conjunto de ingredientes,

para obter os períodos de mistura padrão para ao menos alguns
15 dos ingredientes do conjunto de ingredientes a partir da tabela principal, para identificar quaisquer condições não padrão identificáveis a partir do conjunto de ingredientes,

para obter um fator de mistura a partir dos fatores de mistura armazenados para um dos ingredientes compensar uma condição não padrão identificada, em resposta a uma condição não padrão identificada,
20

para determinar os períodos de mistura para ao menos alguns dos ingredientes do conjunto de ingredientes aos quais os ingredientes serão submetidos durante um ciclo de mistura do regime de mistura como uma função dos períodos de mistura padrão correspondentes e quaisquer fatores de mistura correspondentes, e
25

para produzir uma sequência de carregamento do regime de mistura no qual os ingredientes do conjunto de ingredientes serão carregados no aparelho de mistura durante o ciclo de mistura para a mistura dos mesmos de modo a produzir a ração para animais, de modo que os ingredientes durante os períodos de mistura determinados sejam submetidos à mistura durante os respectivos períodos de mistura determinados correspondentes durante a mistura do conjunto de ingredientes sob o regime de mistura.
30

Em uma modalidade da invenção o computador principal é configurado para determinar os momentos durante o ciclo de mistura do regime de mistura nos quais os ingredientes devem ser carregados no aparelho de mistura durante o ciclo de mistura.

5 Em outra modalidade da invenção o computador principal é configurado para ler a proporção de cada ingrediente do conjunto de ingredientes de modo a produzir a ração para animais por animal.

De preferência, o computador principal é configurado para determinar o regime de mistura para uso na mistura do conjunto de ingredientes em um aparelho de mistura que compreende uma função de corte.

10 Vantajosamente, o computador principal é configurado para determinar o regime de mistura para uso na mistura do conjunto de ingredientes em um aparelho de mistura em que a função de corte é realizada simultaneamente com a mistura dos ingredientes no aparelho de mistura.

15 Em uma modalidade da invenção, o computador principal é configurado para determinar o regime de mistura para uso na mistura do conjunto de ingredientes em um aparelho de mistura que compreende um aparelho de mistura do tipo pá.

Em outra modalidade da invenção, o computador principal é configurado para determinar o regime de mistura para uso na mistura do conjunto de ingredientes no aparelho de mistura que compreende um rotor de mistura montado de maneira giratória em uma câmara de mistura.

20 Ainda em uma modalidade adicional da invenção, o computador principal é configurado para determinar o regime de mistura para uso na mistura do conjunto de ingredientes em um aparelho de mistura em que o rotor de mistura é fornecido com uma pluralidade de pás de mistura separadas de maneira circunferencial em torno do rotor de mistura.

25 Em outra modalidade da invenção, o computador principal é configurado para determinar o regime de mistura para uso na mistura do conjunto de ingredientes em um aparelho de mistura em que as pás se estendem em uma direção geralmente longitudinal em relação ao eixo geométrico rotacional do rotor de mistura.

30

Em uma modalidade adicional da invenção, o computador principal é configurado para determinar o regime de mistura para uso na mistura do conjunto de ingredientes em um aparelho de mistura em que as pás de mistura do aparelho de mistura cooperam com as lâminas de corte localizadas na câmara de mistura para cortar os ingredientes à medida que o rotor de mistura gira.

De preferência, o computador principal é configurado para definir os momentos nos quais os respectivos ingredientes do conjunto de ingredientes serão carregados no aparelho de mistura como os números de revoluções do rotor de mistura que transcorreram a partir do início do ciclo de mistura do regime de mistura no qual os respectivos ingredientes serão carregados no aparelho de mistura. Vantajosamente, os períodos de mistura padrão são estabelecidos com base nos períodos de mistura exigidos para os respectivos ingredientes em um aparelho de mistura padrão predefinido que opera em uma capacidade total padrão. De preferência, os períodos de mistura padrão são estabelecidos para fornecer uma mistura adequada dos ingredientes de modo a produzir uma ração para animais misturada de maneira substancialmente homogênea.

Em uma modalidade da invenção, os períodos de mistura padrão são estabelecidos para fornecer um corte adequado dos ingredientes que exigem corte durante a mistura dos ingredientes para fornecer uma ração para animais com os ingredientes que serão cortados até um tamanho desejado.

Em uma modalidade da invenção, o computador principal que é configurado para ler o número de animais que será alimentado com a ração para animais também é lido.

Em outra modalidade da invenção, o computador principal é configurado para computar a quantidade de cada ingrediente que será misturada sob o regime de mistura com base na quantidade do ingrediente correspondente por animal multiplicada pelo número de animais que será alimentado com a ração para animais.

A invenção também proporciona um sistema para determinar um

regime de mistura para uso na preparação de ração para animais a partir de um conjunto de ingredientes, sendo que o sistema compreende o aparelho de acordo com a invenção, e um primeiro computador secundário, sendo que o primeiro computador secundário é configurado para se comunicar com
5 o computador principal, e para facilitar a introdução dos ingredientes do conjunto de ingredientes de modo que o computador principal possa ler os ingredientes introduzidos do conjunto de ingredientes a partir do primeiro computador secundário.

Em uma modalidade da invenção, o computador principal é configurado para transmitir o regime de mistura determinado para o primeiro
10 computador secundário.

De preferência, o sistema compreende um aparelho de mistura em que os ingredientes serão misturados.

Vantajosamente, um segundo computador secundário é fornecido associado ao aparelho de mistura para indicar a sequência de carregamento do regime de mistura determinado sob o qual os ingredientes do conjunto de ingredientes serão carregados no aparelho de mistura durante o ciclo de mistura do regime de mistura.
15

Vantajosamente, um meio de transferência é proporcionado para transferir o regime de mistura determinado para o segundo computador secundário.
20

De preferência, o meio de transferência é adaptado para transferir o regime de mistura determinado a partir do primeiro computador secundário para o segundo computador secundário.

Vantajosamente, o segundo computador secundário compreende um meio de entrada para facilitar a introdução do número de animais que será alimentado com a ração para animais.
25

Em uma modalidade da invenção, o segundo computador secundário é configurado para computar a quantidade de cada ingrediente da ração para animais que será misturado a partir do número introduzido de animais que será alimentado e a quantidade do ingrediente correspondente por animal.
30

Em outra modalidade da invenção, um meio de pesagem é fornecido sobre o aparelho de mistura para pesar os ingredientes à medida que os ingredientes são carregados no aparelho de mistura.

Em outra modalidade da invenção, o aparelho de mistura compreende um rotor de mistura para misturar os ingredientes nesse, e um meio de monitoramento é fornecido para monitorar o número de revoluções do rotor de mistura.

Em uma modalidade adicional da invenção, o segundo computador secundário é comunicável com o meio de pesagem e o meio de monitoramento e é configurado para ler o peso atual de ingredientes no aparelho de mistura, e para ler o número atual de revoluções do rotor de mistura ao qual os ingredientes no aparelho de mistura foram submetidos.

De preferência, o segundo computador secundário compreende uma tela de exibição para exibir sequencialmente a identidade dos ingredientes que serão carregados no aparelho de mistura.

Vantajosamente, o segundo computador secundário é configurado para exibir o peso de cada ingrediente que será carregado no aparelho de mistura e esse é exibido na tela de exibição.

De modo ideal, o segundo computador secundário é configurado para operar o meio de exibição visual de modo a exibir os detalhes do próximo ingrediente que será carregado no aparelho de mistura e o peso do mesmo.

Em uma modalidade da invenção, o segundo computador secundário é configurado para operar o meio de exibição de modo a exibir o peso relevante do ingrediente que está sendo atualmente carregado no aparelho de mistura que ainda será carregado no aparelho de mistura.

Vantajosamente, o segundo computador secundário é configurado para emitir um primeiro sinal de alerta indicativo que a maior parte do ingrediente que está sendo atualmente carregado no aparelho de mistura foi carregada nesse.

Em outra modalidade da invenção, o segundo computador secundário é configurado para emitir um segundo sinal de alerta indicativo da

quantidade total de cada ingrediente que foi carregada no aparelho de mistura.

De modo ideal, o segundo computador secundário é configurado para indicar o momento no qual cada ingrediente será carregado no aparelho de mistura durante o ciclo de mistura do regime de mistura.

Em uma modalidade da invenção, o segundo computador secundário é configurado para armazenar a quantidade de cada ingrediente que foi carregado no aparelho de mistura.

Em outra modalidade da invenção, o segundo computador secundário é configurado para armazenar o período de mistura ao qual cada um dos ingredientes do conjunto de ingredientes é submetido durante a mistura da ração para animais.

Em uma modalidade adicional da invenção, o meio de transferência é adaptado para transferir a quantidade armazenada dos ingredientes misturados no aparelho de mistura e os períodos de mistura armazenados aos quais cada um dos ingredientes foi submetido durante a mistura desses a partir do segundo computador secundário para o primeiro computador secundário.

Ainda em uma modalidade adicional da invenção, o primeiro computador secundário é configurado para transmitir a quantidade armazenada de ingredientes carregado no aparelho de mistura e os períodos de mistura armazenados aos quais os respectivos ingredientes foram submetidos no computador principal para a análise desses.

Em outra modalidade da invenção, o primeiro computador secundário é configurado para facilitar a introdução de dados referentes ao rendimento obtido dos animais alimentados com a ração para animais misturada no aparelho de mistura sob o regime de mistura.

Em outra modalidade da invenção, o primeiro computador secundário é configurado para transmitir os dados de rendimento no computador principal para análise com os dados armazenados transmitidos pelo primeiro computador secundário a partir do segundo computador secundário para o computador principal.

A invenção também fornece um programa de computador que codifica um conjunto de instruções de computador para determinar um regime de mistura sob o qual os ingredientes de um conjunto de ingredientes serão misturados na preparação de ração para animais, que quando executado em um computador, é adaptado para realizar os métodos de acordo com a invenção.

Ademais, a invenção fornece um programa de computador armazenado em um meio de armazenamento legível de computador que codifica dados e instruções de computador para determinar um regime de mistura sob o qual os ingredientes de um conjunto de ingredientes serão misturados na preparação de ração para animais, para fazer com que um computador implemente o método de acordo com a invenção.

A invenção também proporciona um computador que possui um programa de computador ou executa um programa de computador que codifica um método para determinar um regime de mistura sob o qual os ingredientes de um conjunto de ingredientes serão misturados na preparação de ração para animais de acordo com a invenção.

As vantagens da invenção são muitas. Uma vantagem particularmente importante da invenção é que o regime de mistura que é determinado pelo método e aparelho é tal para evitar a mistura excessiva e mistura insuficiente dos ingredientes. Adicionalmente, ao evitar a mistura excessiva, o corte excessivo dos ingredientes é evitado, e similarmente, ao evitar a mistura insuficiente, o corte insuficiente dos ingredientes também é evitado. Em particular, de acordo com o método e aparelho de acordo com a invenção, os ingredientes são carregados no aparelho de mistura em uma sequência que estabelece que os ingredientes que serão submetidos aos respectivos períodos de mistura sejam submetidos à mistura no aparelho de mistura durante tais períodos de mistura que são os períodos de mistura ótimos para esses ingredientes. Com base no período de mistura no número de revoluções do rotor de mistura do aparelho de mistura ao qual os ingredientes que serão submetidos a um período de mistura durante a mistura são submetidos, uma vantagem particular é obtida, pois os ingredientes relevantes são

submetidos ao número de revoluções desejado do rotor de mistura ao qual esses ingredientes devem ser submetidos para obter uma mistura ótima dos ingredientes com os outros ingredientes, e quando relevante, para garantir que os ingredientes sejam submetidos ao corte para o número de revoluções apropriado do rotor de mistura.

Ao fornecer os fatores de mistura que levam em consideração as condições não padrão do ingrediente ou ingredientes, a proporção de um ingrediente particular, como um ingrediente fibroso na ração para animais, o tipo e a condição do aparelho de mistura, bem como o peso médio dos animais que serão alimentados com a ração para animais, uma vantagem particularmente importante da invenção é obtida, pois os períodos de mistura padrão podem ser facilmente alterados para levar em consideração quaisquer tais condições não padrão.

Uma vantagem adicional do método, sistema e aparelho de acordo com a invenção é que as variações em rações para animais produzidas pelo método, sistema e aparelho a partir de ingredientes similares são reduzidas. Isso, desse modo, permite que as rações para animais sejam produzidas com características físicas ótimas que melhoram a função digestiva do animal alimentado com a ração para animais que, por sua vez, aprimoram a conversão da ração para animais em produção de leite ou ganho de peso nos animais, como pode ser o caso.

A invenção será mais claramente entendida a partir da seguinte descrição de uma modalidade preferida dessa, que é dada apenas a título de exemplo, com referência aos desenhos em anexo, nos quais:

a figura 1 é uma representação esquemática de um sistema de acordo com a invenção para produzir um regime de mistura sob o qual um conjunto de ingredientes será misturado para produzir uma ração para animais, e também para produzir a ração para animais,

a figura 2 ilustra uma tabela de pesquisa usada no sistema da figura 1,

a figura 3 é uma tabela que especifica um conjunto de ingredientes de uma ração para animais para o qual um regime de mistura será pre-

parado,

a figura 4 é uma tabela que especifica um regime de mistura para os ingredientes da ração para animais na tabela da figura 3,

5 a figura 5 é uma representação em bloco de um minicomputador do sistema da figura 1,

a figura 6 é uma vista em perspectiva do aparelho de mistura para uso com o sistema da figura 1,

a figura 7 é uma vista em elevação final em corte transversal do aparelho de mistura da figura 6,

10 a figura 8 é uma vista em perspectiva cortada do aparelho de mistura da figura 6,

a figura 9 ilustra uma tabela de pesquisa para uso em um sistema de acordo com outra modalidade da invenção para produzir um regime de mistura sob o qual um conjunto de ingredientes será misturado para produzir uma ração para animais, e também para produzir a ração para animais,

15 a figura 10 é uma tabela que especifica um conjunto de ingredientes de uma ração para animais para o qual um regime de mistura será preparado,

20 a figura 11 é uma tabela dos ingredientes da tabela da figura 10 produzidos pelo sistema da figura 1 em uma etapa intermediária realizada pelo sistema,

a figura 12 é uma tabela que especifica um regime de mistura para os ingredientes da ração para animais da tabela da figura 10,

25 a figura 13 ilustra uma tabela de pesquisa usada em um sistema de acordo com outra modalidade da invenção para produzir um regime de mistura sob o qual um conjunto de ingredientes será misturado para produzir a ração para animais, e também para produzir a ração para animais,

a figura 14 é uma tabela que especifica um regime de mistura dos ingredientes da ração para animais da tabela da figura 13, e

30 a figura 15 é uma tabela que especifica uma sequência de carregamento de ingredientes por categoria e subcategoria dos ingredientes a partir das quais uma sequência-padrão de um regime de mistura é determi-

nada.

Com referência aos desenhos e inicialmente à figura 1, ilustra-se um sistema de acordo com a invenção, geralmente indicado pela referência numérica 1, para determinar um regime de mistura para uso na preparação de uma ração para animais homogeneamente misturada a partir de um conjunto de ingredientes, e para produzir a ração para animais homogeneamente misturada sob o regime de mistura. O sistema 1 compreende um computador principal 2, que é tipicamente localizado em uma estação principal, e é comunicável com uma pluralidade de primeiros computadores secundários 4 que são tipicamente computadores pessoais (PCs) e também são localizados sobre as premissas de respectivos fazendeiros. Apenas um dos primeiros computadores secundários 4 é ilustrado na figura 1, entretanto, os outros primeiros computadores secundários são substancialmente similares ao primeiro computador secundário 4. Os respectivos primeiros computadores secundários 4 são todos comunicáveis com o computador principal 2 através da internet.

Em geral, cada fazendeiro que possui um primeiro computador secundário 4 possui um rebanho de vacas leiteiras, um rebanho de gado bovino, um rebanho de ovelhas e/ou um rebanho de cabras. Adicionalmente, cada fazendeiro terá originalmente os ingredientes disponíveis a partir dos quais a ração para animais será preparada para alimentar o rebanho de animais analisados para determinar os valores nutricionais dos vários ingredientes. Cada fazendeiro também irá realizar uma análise dos ingredientes disponíveis para determinar uma ração ótima para os animais do rebanho. Os ingredientes disponíveis para os fazendeiros podem variar ao longo do ano. Independente de quais ingredientes o fazendeiro decide selecionar para um conjunto de ingredientes de modo a produzir uma ração para animais, o fazendeiro já terá sido informado com base no valor nutricional dos vários ingredientes disponíveis ao fazendeiro e outras características desses das proporções adequadas dos ingredientes que serão misturados em relação a conjuntos diferentes de ingredientes pra produzir uma ração para animais para um animal do rebanho.

O computador principal 2 é programado para determinar o regime de mistura como será descrito em detalhes abaixo para produzir uma ração para animais a partir de um conjunto de ingredientes que está disponível ao fazendeiro. O fazendeiro registra detalhes dos ingredientes do conjunto de ingredientes, que serão usados para produzir a ração para animais, no primeiro computador secundário 4, que serão lidos pelo computador principal 2, que por sua vez determina o regime de mistura sob o qual os ingredientes serão misturados, como será descrito abaixo. O regime de mistura é então transmitido pelo computador principal 2 no primeiro computador secundário 4.

Cada fazendeiro também possui um meio de mistura para misturar os ingredientes de modo a produzir a ração para animais dos animais, e nessa modalidade da invenção o meio de mistura de cada fazendeiro compreende o aparelho de mistura 5 que é idealmente fornecido por um vagão misturador/alimentador do tipo pá do tipo descrito no Relatório Descritivo de Pedido de Patente Publicado PCT N° WO 96/32836 de Salford Engineering Limited. O vagão misturador/alimentador é descrito em detalhes no relatório descritivo PCT, e apenas aquelas características do vagão misturador/alimentador que são relevantes ao sistema 1 são descritas aqui com referência às figuras 6 a 8.

Como descrito no Relatório Descritivo PCT N° WO 96/32836, o vagão misturador/alimentador compreende um rotor de mistura do tipo pá 6 que é montado de maneira giratória em uma câmara de mistura ou compartimento de mistura 7. As lâminas de corte 8 no compartimento de mistura cooperam com as pás de mistura 9 do rotor de mistura 6 para cortar os ingredientes que precisam de corte durante a mistura dos ingredientes no compartimento de mistura 7 durante um ciclo de mistura do regime de mistura. O aparelho de mistura 5 inclui um meio de pesagem, ou seja, quatro células de carga 10 para pesar os ingredientes à medida que os ingredientes são carregados no compartimento de mistura 7 do aparelho de mistura 5. O aparelho de mistura 5 também inclui um meio de monitoramento, ou seja, um sensor de proximidade 11 que coopera com um parafuso 12 sobre uma roda

dentada 14 que aciona diretamente o rotor de mistura 6 para contar o número de revoluções do rotor de mistura 6 do aparelho de mistura 5 durante um ciclo de mistura.

Um segundo computador secundário, que nessa modalidade da
5 invenção compreende um minicomputador 15, é montado no aparelho de mistura 5, e como será descrito abaixo, recebe sinais das células de carga 10 que são indicativos do peso atual do ingrediente ou ingredientes no aparelho de mistura 5. Os sinais do sensor de proximidade 11 que são indicativos do número de revoluções do rotor de mistura 6 no qual o ingrediente ou
10 ingredientes no aparelho de mistura 5 são alimentados em um contador 13 que produz uma contagem do número de revoluções do rotor de mistura 6. O minicomputador 15 lê a contagem do número de revoluções do rotor de mistura 6 a partir do contador 13.

Um meio de transferência, nessa modalidade da invenção um
15 cartão de memória (não mostrado) é fornecido para transferir os dados entre o primeiro computador secundário 4 e o minicomputador 15, de modo que quando um regime de mistura for determinado para o conjunto de ingredientes pelo computador principal 2 e transmitido para o primeiro computador secundário 4, os dados referentes ao regime de mistura são transferidos a-
20 través do cartão de memória a partir do primeiro computador secundário 4 para o minicomputador 15. O primeiro computador secundário 4 e o minicomputador 15 são fornecidos com respectivas portas USB 16 e 17 para facilitar a transferência dos dados pelo cartão de memória.

O minicomputador 15 compreende uma tela de visualização 19
25 que exibe os ingredientes que serão carregados no aparelho de mistura 5 e a ordem na qual os ingredientes serão carregados no aparelho de mistura 5 de acordo com o regime de mistura. Um teclado 20 é fornecido no minicomputador 15 para facilitar a inserção de dados no minicomputador 15 como será descrito abaixo. O minicomputador 15 também é programado para exi-
30 bir o peso de cada ingrediente que será carregado no aparelho de mistura 5, e conta o peso de cada ingrediente à medida que o ingrediente é carregado no aparelho de mistura 5 em resposta aos sinais recebidos das células de

carga 10. O peso relevante do ingrediente atualmente carregado no aparelho de mistura 5 que ainda terá de ser carregado é exibido na tela de visualização 19. O minicomputador 15 monitora os sinais das células de carga 19 e o contador 13 para determinar o peso do ingrediente atualmente carregado no aparelho de mistura 5, e o número de revoluções do rotor de mistura 6 ao qual os ingredientes foram submetidos no aparelho de mistura 5. O minicomputador 15 e sua operação são descritos em mais detalhes abaixo.

Agora com referência em mais detalhes ao computador principal 2, uma lista principal de ingredientes ou categorias de ingredientes adequados para uso na preparação de rações para animais, e que está disponível a um grande número de fazendeiros, que utilizam o sistema 1 é armazenada em memória adequada em uma tabela de pesquisa 24 no computador principal 2, veja a figura 2. Os ingredientes ou categorias de ingredientes que estão disponíveis aos fazendeiros e que são armazenados na tabela de pesquisa 24 irão se diferenciar de fazendeiro para fazendeiro, e em particular, irão se diferenciar de um fazendeiro em uma região para um fazendeiro em outra região. Consequentemente, muitos dos ingredientes ou categorias de ingredientes armazenados na tabela de pesquisa 24 não serão relevantes para alguns fazendeiros, porém serão relevantes para outros fazendeiros.

A lista de ingredientes armazenada na tabela de pesquisa 24 pode ser os ingredientes ou categorias de ingredientes reais. Quando os ingredientes forem armazenados como categorias de ingredientes, as categorias podem ser categorias relativamente amplas. Por exemplo, uma categoria pode ser, por exemplo, uma categoria de material fibroso onde o material fibroso poderia ser fibra macia, e essa categoria poderia incluir inúmeras subcategorias, por exemplo, silagem, capim fresco, silagem cortada enfiada e similares. Outra categoria pode ser, por exemplo, uma categoria de fibra longa, que poderia incluir silagem não cortada, alfafa, feno, palha e similares. Essas categorias e subcategorias são descritas em detalhes com referência às figuras 9 a 14. Entretanto, para facilidade de entendimento da invenção, o método será primeiramente descrito com referência à tabela de pesquisa 24 da figura 2 em que a tabela de pesquisa compreende uma lista

de ingredientes, em vez de categorias de ingredientes.

Os ingredientes que são armazenados na tabela de pesquisa 24 são armazenados na coluna 1 dessa, e são identificados como ingredientes A, B, C, D até o ingrediente L. Apenas sete ingredientes A a L são descritos
5 como armazenados na tabela de pesquisa 24, entretanto, na prática, será avaliado que a lista de ingredientes na tabela de pesquisa 24 irá conter muito mais ingredientes do que sete, visto que é contemplado que o sistema 1 irá determinar regimes de mistura para uma ampla gama de fazendeiros em uma ampla gama de jurisdições, por exemplo, fazendeiros na Europa, nos
10 Estados Unidos, Austrália, Nova Zelândia, África e outras jurisdições, e os ingredientes disponíveis a fazendeiros ao longo de tal ampla gama de jurisdições irão se diferir de jurisdição para jurisdição.

Descobriu-se que os diferentes ingredientes da tabela de pesquisa 24 exigem ser submetidos à mistura no aparelho de mistura 5 durante
15 períodos de mistura diferentes. Esses períodos de mistura são referidos como períodos de mistura padrão. Os períodos de mistura padrão podem ser baseados em tempo ou baseados no número de revoluções do rotor de mistura 6 ao qual os ingredientes serão submetidos durante a mistura desses no aparelho de mistura 5 durante um ciclo de mistura de um regime de mistura
20 para produzir a ração para animais. Nessa modalidade da invenção os períodos de mistura padrão são baseados no número de revoluções do rotor de mistura 6 ao qual os respectivos ingredientes serão submetidos no aparelho de mistura 5. Consequentemente, o período de mistura padrão definido pelo número de revoluções do rotor de mistura 6 ao qual cada ingrediente será
25 submetido em um ciclo de mistura de um regime de mistura para produzir a ração para animais misturada é armazenado na coluna 2 da tabela de pesquisa 24, e referido com o ingrediente correspondente na coluna 1. O número de revoluções do rotor de mistura 6 dos períodos de mistura padrão é identificado como NA a NL, sendo que o número NA é o número de revoluções do rotor de mistura 6 ao qual o ingrediente A será submetido, e assim
30 por diante para NL, que é o número de revoluções do rotor de mistura ao qual o ingrediente L será submetido.

Como mencionado acima, o aparelho de mistura 5 também inclui uma função de corte para cortar esses ingredientes da ração para animais que exigem corte, por exemplo, ingredientes de fibras longas, como palha longa, feno ou silagem. Outros ingredientes que exigem corte são beterraba, silagem de milho, silagem de capim, feno, palha e similares. A função de corte é realizada pela ação de cooperação das pás de mistura 9 do rotor de mistura 6 e das lâminas de corte 8 à medida que o rotor de mistura 6 gira. Assim, os períodos de mistura de tais ingredientes bem como determinados pela exigência que a ração para animais deve compreender uma mistura homogênea dos ingredientes também são determinados pelo tempo de permanência no aparelho de mistura 5 exigido para cortar os ingredientes que exigem corte até o tamanho adequado. Conseqüentemente, os períodos de mistura padrão estabelecidos na coluna 2 da tabela de pesquisa 24 levam em consideração o tempo de permanência no aparelho de mistura 5 com base no número de revoluções do rotor de mistura 6 exigido por tais ingredientes. Adicionalmente, os períodos de mistura padrão são os períodos de mistura exigidos pelos respectivos ingredientes da lista principal de ingredientes se esses forem misturados em um aparelho de mistura padrão predefinido 5 de um tamanho-padrão predefinido que opera em capacidade total, e se os ingredientes possuem características predefinidas, por exemplo, de um teor de umidade específico, e no caso de silagem, por exemplo, as fibras da silagem devem possuir um comprimento médio predefinido.

Entretanto, descobriu-se que sob determinadas condições não padrão, os períodos de mistura padrão de alguns dos ingredientes podem ser alterados. Por exemplo, se um ingrediente for duro, ou no caso de a palha possuir comprimentos de fibra relativamente longos, tal ingrediente pode exigir um período de mistura mais longo do que o período de mistura padrão estabelecido na coluna 2 da tabela de pesquisa 24 para ser adequadamente cortado. Adicionalmente, no caso de material de fibras longas que constitui uma proporção relativamente alta da ração para animais, um período de mistura mais longo no aparelho de mistura será exigido do que o período de mistura padrão para obter o tamanho de corte adequado do ingrediente. Os

períodos de mistura exigidos por alguns dos ingredientes também irão variar dependendo do tipo real, modelo, tamanho e tempo do aparelho de mistura, bem como do tipo e tamanho dos animais que serão alimentados com a ração, e, portanto, poderiam ser diferentes dos períodos de mistura padrão.

- 5 Assim, para levar em consideração essas variações, os fatores de mistura também são armazenados na tabela de pesquisa 24 referidos com o ingrediente correspondente A a L da lista principal onde tais fatores de mistura são relevantes.

Os fatores de mistura são armazenados na tabela de pesquisa
10 24 em colunas 3 a 6 e referidos com aqueles correspondentes dos ingredientes A a L. Os fatores de mistura são fornecidos como multiplicadores pelos quais os períodos de mistura padrão do ingrediente correspondente na coluna 1 serão multiplicados, e podem ser de valor maior que um ou menor que um, e podem ser valores inteiros ou valores fracionais ou combinações
15 de valores inteiros e fracionais. Por exemplo, quando a condição não padrão for tal que um período de mistura de um ingrediente maior do que o período de mistura padrão correspondente daquele ingrediente é exigido, o fator de mistura correspondente terá um valor maior que um, e quando a condição não padrão for tal que o período de mistura padrão daquele ingrediente será
20 reduzido, o valor do fator de mistura será menor que um e maior que zero.

Os fatores de mistura que levam em consideração as condições não padrão que se refere a uma característica dos ingredientes são armazenados na coluna 3 da tabela de pesquisa 24 para alguns dos ingredientes, e são referidos com os ingredientes correspondentes na coluna 1. Os fatores
25 de mistura relevantes a uma característica do ingrediente para o ingrediente A são identificados como o fator de mistura FA1. Similarmente, para o ingrediente B, o fator de mistura correspondente é identificado como FB1. Alguns dos ingredientes não irão exigir um fator de mistura relevante a uma característica do ingrediente particular, e nesses casos tal fator de mistura é omitido.
30 Assim, como pode ser observado a partir da coluna 3 da tabela de pesquisa 24, apenas os ingredientes A, B, D e G incluem um fator de mistura relativo a uma característica do ingrediente.

Os fatores de mistura de ingredientes onde a proporção do ingrediente na ração para animais excede uma determinada proporção predefinida da ração para animais são fornecidos na coluna 4 da tabela de pesquisa 14 e referidos com o ingrediente correspondente na coluna 1. O fator de mistura relativo à proporção do ingrediente na ração para animais de ingrediente A é identificado pelo fator de mistura FA2. Nem todos os ingredientes irão exigir um fator de mistura relativo à proporção do ingrediente na ração para animais, e como pode ser observado, apenas os ingredientes A, B, H e J exigem tal fator de mistura, e esses fatores de mistura dos ingredientes A, B, H e J são identificados como os fatores de mistura FA2, FB2, FH2 e FJ2, respectivamente.

Os outros fatores de mistura exigidos, que são relativos ao tamanho ou peso do animal e o tipo específico de aparelho de mistura 5 usado na mistura da ração para animais estão incluídos nas colunas 5 e 6, respectivamente, da tabela de pesquisa 24. O fator de mistura do ingrediente A que é relativo ao tamanho ou peso do animal na coluna 5 é identificado como o fator de mistura FA3, enquanto o fator de mistura do ingrediente A relativo ao aparelho de mistura na coluna 6 é identificado como o fator de mistura FA4. Fatores de mistura similares de outros ingredientes A a L que exigem tais fatores de mistura também são fornecidos nas colunas 5 e 6 e referidos com os ingredientes correspondentes. Nesse caso, os ingredientes A, B, C, F, H e K são fornecidos com fatores de mistura que são relativos ao tamanho ou peso do animal e são identificados como fatores de mistura FA3, FB3, FC3, FF3, FH3 e FK3. Os ingredientes que exigem os fatores de mistura são relativos ao aparelho de mistura are ingredientes A, C, E, I, K e L, e esses fatores de mistura são identificados como fatores de mistura FA4, FC4, FE4, FI4, FK4 e FL4, respectivamente. Em geral, quanto menor for o animal, em outras palavras, quanto mais leve for o animal, menor será a boca do animal, e conseqüentemente, esses ingredientes que exigem corte, em particular, palha e outros ingredientes fibrosos como silagem, precisarão ser cortados em tamanho e comprimentos menores do que aqueles exigidos para animais maiores e mais pesados. Assim, os fatores de mistura FA3,

FB3, FC3, FF3, FH3 e FK3 terão, em geral, um valor maior do que um para aumentar os períodos de mistura padrão dos ingredientes relevantes quando a ração para animais misturado for fornecida para animais com bocas relativamente pequenas. Os valores dos fatores de mistura FA3 a FK3 podem ser

5 valores inteiros ou frações inadequadas.

O computador principal 2 refere-se à tabela de pesquisa 24 para determinar um regime de mistura de um conjunto de ingredientes de ração para animais. Como mencionado acima, o fazendeiro já sabe o peso de cada ingrediente de um conjunto de ingredientes para compor uma ração para

10 animais para um dos animais do rebanho. O fazendeiro, desse modo, ao escolher os ingredientes que serão usados na ração para animais insere o conjunto de ingredientes e o peso desses por animal para produzir a ração para animais para um animal no primeiro computador secundário 4, juntamente com o número de animais no rebanho que será alimentado bem como

15 o tamanho médio dos animais no rebanho. Esses dados são mostrados na tabela da figura 3, que ilustra um conjunto de ingredientes típico de ração para animais. O conjunto de ingredientes e os pesos desses por animal, bem como o número e peso médio dos animais no rebanho, que são inseridos no primeiro computador secundário 4 são transmitidos através da internet para

20 um computador principal 2.

Nesse caso, o conjunto de ingredientes para compor a ração para animais são ingredientes A, C, D, F, G e H, e são apresentados na coluna 1 da tabela da figura 3. Os pesos dos respectivos ingredientes para compor uma ração para animais para um animal são apresentados na coluna 2 da

25 tabela, e são representados pelos pesos WA, WC a WH, sendo que o peso WA é o peso de ingrediente A e assim por diante para o peso WH que é o peso do ingrediente H.

Os dados referentes a quaisquer condições não padrão dos ingredientes de cada fazendeiro são armazenados no computador principal 2, como os detalhes do aparelho de mistura de cada fazendeiro. Os detalhes

30 referentes ao aparelho de mistura de cada fazendeiro incluem o tipo, tamanho modelo e tempo do aparelho de mistura. Os detalhes referentes às con-

dições não padrão dos ingredientes de cada fazendeiro se referem às condições de tais ingredientes, por exemplo, o teor de umidade do ingrediente, no caso de ingredientes fibrosos, o comprimento médio de fibra, e outros tais dados relevantes referentes aos ingredientes.

5 Mediante a recepção do conjunto de ingredientes do primeiro computador secundário 4, o computador principal 2 lê a partir da coluna 2 da tabela de pesquisa 24 da figura 2 os períodos de mistura padrão dos ingredientes A, C, D, F, G e H, ou seja, os períodos de mistura padrão NA, NC, ND, NF, NG e NH, respectivamente. O computador principal 2 lê a partir dos
10 detalhes armazenados referentes aos ingredientes daquele fazendeiro e o aparelho de mistura daquele fazendeiro quaisquer condições não padrão que devem ser levadas em consideração quando os períodos de mistura para os ingredientes A, C, D, F, G e H forem computados. Mediante a determinação de tais condições não padrão, o computador principal 2 obtém os
15 fatores de mistura adequadas a partir das colunas 3 a 6 da tabela de pesquisa 24 da figura 2 correspondentes àqueles relevantes dos ingredientes A, C, D, F, G e H.

Nesse caso os fatores de mistura FA1, FH3 e FC4 são relevantes e são selecionados a partir da tabela de pesquisa 24 da figura 2. Consequentemente, o computador principal 2 para determinar o período de mistura do ingrediente A multiplica o período de mistura padrão NA pelo fator de mistura FA1. Os períodos de mistura dos ingredientes C e H são computados ao multiplicar o período de mistura padrão NC pelo fator de mistura FC4, e ao multiplicar o período de mistura padrão NH pelo fator de mistura FH3, respectivamente. Os períodos de mistura dos ingredientes D, F e G são os períodos de mistura padrão ND, NF e NG.
20
25

Uma vez que os períodos de mistura foram determinados para os respectivos ingredientes do conjunto de ingredientes, o computador principal 2 então determina a sequência de carregamento do regime de mistura sob o qual os ingredientes do conjunto de ingredientes serão carregados no aparelho de mistura 5 do fazendeiro. Em outras palavras, o computador principal 2 determina a sequência na qual os ingredientes A, C, D, F, G e H
30

serão carregados no aparelho de mistura 5, de modo que cada ingrediente do conjunto de ingredientes seja submetido ao número de revoluções determinado do rotor de mistura 6 durante o ciclo de mistura do regime de mistura determinado da ração para animais, e não seja submetido a mais ou menos do que o número de revoluções determinado do rotor de mistura 6. Assim, bem como a determinação da sequência, o computador principal 2 também determina os momentos no ciclo de mistura no qual os respectivos ingredientes do conjunto de ingredientes serão carregados no aparelho de mistura 5. O regime de mistura determinado do conjunto de ingredientes é apresentado na tabela da figura 4. Esses dados são então transmitidos através da internet a partir do computador principal 2 para o computador secundário 4.

Na tabela da figura 4, os ingredientes são listados na coluna 1 na ordem em que esses serão carregados no aparelho de mistura 5, que é a sequência A, D, H, F, C e G. O peso de cada ingrediente por animal é apresentado na coluna 2 da tabela da figura 4. O período de mistura ao qual cada ingrediente será submetido é apresentado na coluna 3 da Tabela 4. Os períodos de mistura na coluna 3 são definidos como o número de revoluções do rotor de mistura 6 ao qual os ingredientes serão submetidos. Os períodos de mistura de ingredientes D, F e G são os períodos de mistura padrão, enquanto os períodos de mistura dos ingredientes A, H e C foram obtidos ao multiplicar o período de mistura padrão pelos fatores de mistura adequados dos respectivos ingredientes conforme descrito acima. Os momentos durante o ciclo de mistura nos quais os respectivos ingredientes serão carregados no aparelho de mistura 5 com base no número de revoluções do rotor de mistura 6 a partir do início da mistura da ração para animais são apresentados na coluna 4 da tabela da figura 4. O número de revoluções total do rotor de mistura ao qual a ração para animais será submetido durante o ciclo de mistura sob o regime de mistura também é apresentado na tabela 4. Nesse caso o número de revoluções total consiste em 85 revoluções.

O ingrediente A será carregado inicialmente no aparelho de mistura 5. O rotor de mistura 6 é ativado para começar a girar no início do carregamento do ingrediente A no aparelho de mistura 5. O ciclo de mistura

começa no início do carregamento do ingrediente A no aparelho de mistura. O rotor de mistura 6 continua a girar de maneira ininterrupta durante o ciclo de mistura, e na revolução nº 10 do rotor de mistura 6 a partir do início do ciclo de mistura, o ingrediente D será carregado no aparelho de mistura 5.

5 Na revolução nº 15 do rotor de mistura 6, o ingrediente H será carregado no aparelho de mistura 5. Na revolução nº 40 do rotor de mistura 6, o ingrediente F será carregado no aparelho de mistura 5. Na revolução nº 60 do rotor de mistura, o ingrediente C será carregado no aparelho de mistura 5, e na revolução nº 70 do rotor de mistura, o ingrediente G será carregado no aparelho

10 de mistura 5. O rotor de mistura 6 então continua a girar em um número de revoluções adicional, ou seja, NG revoluções, que nesse caso é 15, desse modo, trazendo o número de revoluções total do rotor de mistura 6 ao qual o ingrediente A foi submetido para 85, o número de revoluções total do rotor de mistura 6 ao qual o ingrediente D foi submetido para 75, o número de re-

15 voluções total do rotor de mistura 6 ao qual o ingrediente H foi submetido para 60, o número de revoluções total do rotor de mistura 6 ao qual o ingrediente F foi submetido para 45, o número de revoluções total do rotor de mistura 6 ao qual o ingrediente C foi submetido para 25, e o número de revoluções total do rotor de mistura 6 ao qual o ingrediente G foi submetido para

20 15. Esses números de revoluções do rotor de mistura correspondem diretamente aos períodos de mistura determinados pelo computador principal 2, e esses são apresentados na coluna 3 da tabela 4.

O fazendeiro ao receber os detalhes do regime de mistura determinado apresentado na tabela 4 no primeiro computador secundário 4 a

25 partir do computador principal 2 transfere os detalhes do regime de mistura do primeiro computador secundário 4 para o minicomputador 15 do aparelho de mistura 15 através de um cartão de memória. O minicomputador 15 exige uma consulta na tela de visualização 19 para investigar o número de animais no rebanho que será alimentado. O fazendeiro insere o número N de ani-

30 mais através do teclado 20. O minicomputador 15 computa o peso total de cada ingrediente para compor a ração para animais ao multiplicar os respectivos pesos desse pelo número N de animais. Assim, o peso total de ingredi-

ente A exigido é $NxWA$, e assim por diante para o ingrediente G, que é $NxWG$. No peso total dos ingredientes que é computado pelo minicomputador 15, o minicomputador 15 então exhibe o primeiro dos ingredientes que será carregado no aparelho de mistura 5 com base no regime de mistura determinado, ou seja, o ingrediente A na tela de visualização 19 bem como o peso do primeiro ingrediente que será carregado no aparelho de mistura 5.

À medida que o ingrediente A está sendo carregado no aparelho de mistura 5, o microcomputador 19 conta o peso restante do primeiro ingrediente que será carregado no aparelho de mistura 5. Em outras palavras, a quantidade do primeiro ingrediente ainda relevante que será carregado no aparelho de mistura é continuamente atualizada na tela de visualização 19 à medida que o primeiro ingrediente é carregado no aparelho de mistura. Mediante o término do carregamento do primeiro ingrediente no aparelho de mistura 5, o próximo ingrediente, ou seja, o ingrediente D que será carregado no aparelho de mistura 5 é exibido na tela de visualização 19 do minicomputador 15, e o peso desse que será carregado também é exibido na tela de visualização 19 do minicomputador 15. Se o próximo ingrediente, ou seja, o ingrediente D não for carregado no aparelho de mistura 5 imediatamente após o término do carregamento do primeiro ingrediente, o minicomputador 15 exhibe na tela de visualização 19 o número de revoluções do rotor de mistura 6 que será permitido até o próximo ingrediente, ou seja, o ingrediente D que será carregado, e conta o número de revoluções do rotor de mistura 6 até o momento no qual o próximo ingrediente, ou seja, o ingrediente D será carregado, e assim por diante até todos os ingredientes serem carregados.

À medida que cada ingrediente está sendo carregado no aparelho de mistura 5, a quantidade relevante do ingrediente que ainda será carregado no aparelho de mistura é continuamente atualizada e exibida na tela de visualização 19. Mediante o término do carregamento do último ingrediente no aparelho de mistura 5, ou seja, o ingrediente G, o minicomputador 15 então exhibe o número de revoluções do rotor de mistura 6 ao qual os ingredientes no aparelho de mistura 5 serão submetidos para completar o ciclo de

mistura sob o regime de mistura, e conta o número de revoluções relevante.

Nessa modalidade da invenção o minicomputador 15 é configurado para emitir os primeiro e segundo sinais de alerta para ativar um alarme audível e visual. O alarme audível é fornecido por uma sirene piezoelétrica 25, e o alarme visual é fornecido por uma luz 26, sendo que ambos são montados no minicomputador 15 ou no aparelho de mistura 5. O primeiro sinal de alerta é emitido pelo minicomputador 15 em resposta à quantidade relevante do ingrediente que está sendo atualmente carregado no aparelho de mistura que é reduzida para uma quantidade predefinida para indicar ao fazendeiro que o carregamento daquele ingrediente está quase completo. O segundo sinal de alerta é emitido em resposta à quantidade do ingrediente já carregado no aparelho de mistura 5 que é igual à quantidade total daquele ingrediente que será carregado no aparelho de mistura, para indicar ao fazendeiro que o carregamento daquele ingrediente foi concluído. O primeiro sinal de alerta é um sinal pulsado para pulsar a sirene 25 e a luz 26. A frequência de pulso do primeiro sinal de alerta aumenta progressivamente à medida que o carregamento do ingrediente que está sendo atualmente carregado continua, até os pulsos se unirem para produzir um sinal contínuo, que é o segundo sinal de alerta para indicar que o carregamento daquele ingrediente foi concluído. Nesse caso o minicomputador 15 começa a emitir o primeiro sinal de alerta quando o peso de cada ingrediente ainda relevante que será carregado no aparelho de mistura 5 for 15% do peso total do ingrediente.

O minicomputador 15 é configurado para operar a sirene 25 durante um período de cinco segundos para indicar quando o ciclo de mistura foi concluído, em outras palavras, quando a ração para animais foi submetida ao número de revoluções total do rotor de mistura 6, que no exemplo da figura 4 é de 85 revoluções.

Durante o ciclo de mistura da sequência de mistura dos ingredientes do conjunto de ingredientes no aparelho de mistura 5, o minicomputador 15 monitora as células de carga 10 e o sensor de proximidade 11, e registra o peso de cada ingrediente carregado no aparelho de mistura 5 e o

número de revoluções do rotor de mistura 6 ao qual cada ingrediente foi submetido. Esses dados são armazenados no minicomputador 15, e em um tempo apropriado são transferidos no cartão de memória para o primeiro computador secundário 4, e por sua vez para o computador principal 2. Uma
5 comparação do peso real dos ingredientes e o número de revoluções real do rotor de mistura 6 ao qual os ingredientes foram submetidos durante a mistura do conjunto de ingredientes pode ser feita com os valores ideais do regime de mistura, para verificar a precisão com a qual a ração para animais foi misturada. Essa comparação pode ser feita pelo primeiro computador secundário 4 ou pelo computador principal 2.
10

Em casos onde o animais que serão alimentados são vacas leiteiras, o fazendeiro recebe uma análise de rendimento da fábrica de laticínios para a qual o leite do rebanho será fornecido, e a análise de rendimento é inserida no primeiro computador secundário 4 e referida com os pesos reais dos ingredientes carregados no aparelho de mistura e o número de revoluções do rotor de mistura 6 ao qual esses ingredientes foram submetidos no
15 aparelho de mistura 5 no dia correspondente à produção de leite recebida da fábrica de laticínios. A produção de leite referida com os dados de mistura do minicomputador 15 é então transmitida pelo primeiro computador secundário 4 para o computador principal 2 através da internet. O computador principal 2 realiza uma análise dos dados recebidos para determinar as tendências na alimentação dos animais e os rendimentos obtidos dessas. No caso de gado bovino, os dados de rendimento adequados e os dados de mistura do minicomputador 15 são inseridos no primeiro computador secundário 4 e transmitidos através da internet para o computador principal 2 para análise similar
25 de tendências. Os resultados da análise realizada pelo computador principal 2 são transmitidos para o primeiro computador secundário 4 através da internet para ajudar o fazendeiro a otimizar os rendimentos de animais alimentados com a ração para animais produzida pelo regime de mistura determinado.
30

Agora com referência á figura 5, o minicomputador 15 compreende um microprocessador 30 que é configurado para receber as entradas

das células de carga 10 através de uma primeira porta de entrada 31 e para receber a contagem do número de revoluções do rotor de mistura 6 do contador 13 através de uma segunda porta de entrada 32. Uma primeira porta de saída 35 do microprocessador 30 emite dados para a tela de visualização 19 para exibição nessa, e as segunda e terceira portas de saída 37 e 38 do microprocessador 30 emitem os sinais de alerta para controlar a sirene 25 e a luz 26, respectivamente.

O microprocessador 30 é programado de modo que um regime de mistura de um conjunto de ingredientes de uma ração para animais seja inserido através da porta USB 17, o microprocessador 30 exibe uma consulta na tela de visualização 19 para consultar o número de animais do rebanho que será alimentado com a ração para animais. O microprocessador 30 então monitora o teclado 20 e lê o número inserido pelo fazendeiro através do teclado 20. O microprocessador 30 é programado para então computar os pesos totais dos respectivos ingredientes do conjunto desses, e para emitir os detalhes do primeiro ingrediente que será carregado no aparelho de mistura 5 bem como o peso total desses para exibição na tela de visualização 19. Com o aparelho de mistura 5 em operação e o rotor de mistura 6 em rotação, o microprocessador 30 monitora as células de carga 10 e o contador 13.

No início do carregamento do primeiro ingrediente no aparelho de mistura 5, o microprocessador 30 começa a contar o peso relevante do primeiro ingrediente com base nos sinais recebidos das células de carga 10 do aparelho de mistura 5. Também no início do carregamento do primeiro ingrediente no aparelho de mistura, o microprocessador 30 começa a contar as revoluções do rotor de mistura 6 a partir dos sinais recebidos do contador 13. Quando a quantidade relevante do primeiro ingrediente que será carregado no aparelho de mistura 5 for 15% do peso total do primeiro ingrediente, o microprocessador 30 emite o primeiro sinal de alerta através da segunda porta de saída 37 para pulsar a sirene 25 e o primeiro sinal de alerta através da terceira porta de saída 38 para pulsar a luz 26, a taxa na qual os pulsos do primeiro sinal de alerta são produzidos aumentando à medida que a

quantidade relevante do primeiro ingrediente que será carregado no aparelho de mistura 5 se aproxima de zero. No microprocessador 30 que determina a quantidade exigida do primeiro ingrediente que foi carregado no compartimento de mistura 5, o microprocessador 30 emite o segundo sinal de
5 alerta, que é um sinal contínuo, através das segunda e terceira portas de saída 37 e 38 para a sirene 25 e a luz 26 de modo a operar a sirene 25 e a luz 26 para produzir um sinal contínuo durante um período de tempo predeterminado, tipicamente, 5 segundos.

No término do carregamento do primeiro ingrediente, o micro-
10 processador 30 é programado para emitir um sinal para a tela de visualização 19 para exibir detalhes do próximo ingrediente e o peso desse que será carregado. Se o próximo ingrediente não for carregado imediatamente após a conclusão do carregamento do ingrediente anterior, o microprocessador 30 é programado para contar o número de revoluções do rotor de mistura 6 no
15 momento no qual o próximo ingrediente será carregado no aparelho de mistura 5, e o microprocessador 30 emite um sinal para a tela de visualização 19 que exibe a contagem regressiva das revoluções do rotor de mistura. O microprocessador 30 é programado para operar similarmente durante o carregamento dos ingredientes restantes no aparelho de mistura 5.

20 O microprocessador 30 é programado de modo que quando o último ingrediente foi carregado no aparelho de mistura 5, o microprocessador 30 emita um sinal para a tela de visualização 19 para exibir o número de revoluções do rotor de mistura 6 que será realizado para completar o regime de mistura. O microprocessador 30 emite os sinais adequados para a tela de
25 visualização 19 para contar o número de revoluções relevante do rotor de mistura para completar o ciclo de mistura do regime de mistura. Mediante a contagem regressiva que atinge zero revolução do rotor de mistura 6 o microprocessador 30 emite um sinal contínuo para operar a sirene 25 e a luz 26 de modo a produzi sinas sonoros e luminosos, respectivamente, continuamente durante um período de tempo predeterminado de cinco segundos.
30

O microprocessador 30 também é programado de modo que durante o carregamento dos ingredientes no aparelho de mistura 5, o micro-

processador 30 armazene o peso e a identidade de cada ingrediente carregado no aparelho de mistura 5 e o número de revoluções do rotor de mistura 6 ao qual cada ingrediente é submetido durante o ciclo de mistura do regime de mistura. Os dados armazenados, como discutido acima, são então transferidos do minicomputador 15 para o primeiro computador secundário 4 pelo cartão de memória, para transmissão subsequente através da internet para o computador principal 2.

Agora com referência às figuras 9 a 12, um exemplo de um método implementado por computador para determinar um regime de mistura de um conjunto de ingredientes de uma ração para animais de acordo com outra modalidade da invenção será descrito agora. Nessa modalidade da invenção os ingredientes são apresentados em uma tabela principal como as categorias de ingredientes e a tabela principal é configurada como uma tabela de pesquisa, que é geralmente indicada pela referência numérica 50 na figura 9 e é armazenada no computador principal 2. O método de acordo com essa modalidade da invenção se destina particularmente a fornecer um corte adequado durante o regime de mistura de ingredientes que exigem corte e, adicionalmente, se destina a evitar o corte excessivo e o corte insuficiente dos ingredientes. Em particular, o método de acordo com essa modalidade da invenção se destina especificamente a determinar um regime de mistura de um conjunto de ingredientes em que os ingredientes são misturados no aparelho de mistura 5 do tipo que mistura e corta simultaneamente os ingredientes que exigem corte, ou seja, um vagão misturador/alimentador do tipo do vagão misturador/alimentador descrito no Relatório Descritivo Publicado PCT N° WO 96/32836 e brevemente descrito com referência às figuras 6 a 8.

Os ingredientes que exigem corte são ingredientes do tipo fibroso, como silagem, feno, palha, grama e outros ingredientes fibrosos, bem como culturas de raízes, por exemplo, beterraba e outras culturas de raízes de tipos similares. Ingredientes como material granular como trigo, grão ou similares, bem como concentrados, aditivos minerais e ingredientes do tipo líquido e pasta fluida, não exigem corte e são de um tamanho que não será

afetado pela mistura e ação de corte do rotor de mistura, e, portanto, até certo ponto, podem ser submetidos a números ilimitados de revoluções do rotor de mistura 6 sem a deterioração de tais ingredientes. Conseqüentemente, os períodos de mistura padrão desses ingredientes não são fornecidos na tabela de pesquisa 50 da figura 9.

Os ingredientes na tabela de pesquisa 50 aos quais períodos de mistura padrão se aplicam são categorizados como ingredientes de fibras macias, ingredientes de fibras longas ou culturas de raízes. A coluna 1 da tabela de pesquisa 50 apresenta as categorias de ingredientes como ingredientes de fibras macias, ingredientes de fibras longas e cultura de raízes. Os ingredientes são então subcategorizados em subcategorias de ingredientes na coluna 2 da tabela de pesquisa 50, com isso os ingredientes de fibras macias são subcategorizados como a silagem prensada, que é a silagem retirada de uma garra de silagem; silagem enfardada (cortada), que é a silagem obtida de um fardo de silagem onde a silagem foi cortada antes do enfardamento e, tipicamente, poderiam possuir um comprimento de fibra da ordem de 50mm a 100mm; silagem enfardada não cortada, que é a silagem que é obtida de um fardo de silagem em que a silagem foi enfardada em seu estado não cortado, e os comprimentos de fibras, em geral, possuem um comprimento maior do que a silagem enfardada cortada; e capim fresco.

A categoria de fibras longas de ingredientes é subcategorizada em seis subcategorias, ou seja, fibras longas de grau 1 a grau 5, e também como alfafa. Os materiais de fibras longas que são subcategorizados como grau 1 a grau 5 são tipicamente feno, palha e outros ingredientes relativamente longos em que as fibras possuem alguma rigidez. Um ingrediente de grau de fibra longa 1 é um ingrediente como feno ou palha em que as fibras são relativamente quebradiças, e são cortadas de maneira relativamente fácil. Tal ingrediente poderia ser, por exemplo, um material do tipo palha relativamente rígido. Os ingredientes de fibras longas de grau 5 são ingredientes em que as fibras são relativamente longas, porém possuem rigidez limitada, e são mais difíceis de cortar, tais ingredientes, tipicamente, poderiam ser feno de qualidade insatisfatória. A alfafa, que também é um ingrediente

de fibras longas é subcategorizada como um ingrediente separado. A categoria de ingredientes de cultura de raízes é subcategorizada como não cortada e, tipicamente, poderia ser culturas de raízes inteiras.

A coluna 3 da tabela de pesquisa 50 apresenta os períodos de
5 mistura padrão com base no número de revoluções do rotor de mistura 6 no aparelho de mistura 5 ao qual as respectivas subcategorias de ingredientes devem ser submetidas durante o ciclo de mistura do regime de mistura. A coluna 4 da tabela de pesquisa 50 apresenta os fatores de mistura com base no peso de ingrediente por animal da ração para animais. Entretanto, nessa
10 modalidade da invenção dois fatores de mistura são fornecidos para os ingredientes de fibras macias, e três fatores de mistura são fornecidos para os ingredientes de fibras longas. No caso dos ingredientes de fibras macias, o fator de mistura que será aplicado ao período de mistura padrão é 1,50 para aqueles ingredientes de fibras macias que constituem entre 20kg e 30kg por
15 animal da ração para animais. O fator de mistura dos ingredientes de fibras macias que constituem de 30,01kg para cima por animal da ração para animais é 1,70. Esses ingredientes de fibras macias que constituem menos que 20kg por animal da ração para animais não exigem fator de mistura. Três fatores de mistura são fornecidos para os ingredientes de fibras longas, ou
20 seja, o fator de mistura de 1,50, que será aplicado aos períodos de mistura padrão desses ingredientes de fibras longas que constituem entre 1,00kg e 2,00kg por animal da ração para animais; o fator de mistura de 2,00 que será aplicado aos períodos de mistura padrão desses ingredientes de fibras longas que constituem entre 2,01kg e 3,00kg por animal da ração para animais;
25 e o fator de mistura 3,00 que é aplicado aos períodos de mistura padrão desses ingredientes de fibras longas que excedem 3,00kg por animal da ração para animais. Nenhum fator de mistura é exigido para ser aplicado aos períodos de mistura padrão de ingredientes de fibras longas que constituem abaixo de 1,00kg por animal da ração para animais.

30 A coluna 5 da tabela de pesquisa 50 apresenta esses fatores de mistura que se referem ao peso dos animais que serão alimentados com a ração para animais, e esses fatores de mistura devem ser aplicados apenas

aos períodos de mistura padrão dos ingredientes de fibras longas. O fator de mistura de valor 2,00 será aplicado aos períodos de mistura padrão dos ingredientes de fibras longas de rações para animais que irão alimentar animais com um peso de até 100 kg. O fator de mistura de valor 1,66 será aplicado aos períodos de mistura padrão de ingredientes de fibras longas de rações para animais que irão alimentar animais com um peso na faixa de 101 kg a 300 kg. O fator de mistura de valor 1,33 será aplicado aos períodos de mistura padrão dos ingredientes de fibras longas de rações para animais que irão alimentar animais com um peso que excede 301 kg a 500 kg. Nenhum fator de mistura será aplicado aos períodos de mistura padrão dos ingredientes de fibras longas de rações que irão alimentar animais com um peso de mais de 500 kg.

A coluna 6 da tabela de pesquisa 50 inclui os fatores de mistura que se referem ao tipo de aparelho de mistura, e três fatores de mistura são fornecidos; o primeiro fator de mistura de 0,90 é de um aparelho de mistura tipo A; o fator de mistura de 0,95 é de um aparelho de mistura tipo B; e o fator de mistura de 1,05 é de um aparelho de mistura tipo C. Um aparelho de mistura tipo A é um que produz o corte mais rápido de ingredientes do que um aparelho de mistura tipo B, e um aparelho de mistura tipo B é um que produz um corte mais rápido do que um aparelho de mistura tipo C.

Agora com referência à figura 10, a figura 10 apresenta um conjunto de ingredientes a partir do qual um fazendeiro deseja preparar uma ração para animais. A coluna 1 da tabela da figura 10 apresenta os ingredientes do conjunto de ingredientes. A coluna 2 apresenta o peso por animal de cada ingrediente. O número de animais que será alimentado também é apresentado na tabela da figura 10, como o peso médio dos animais que serão alimentados. Os dados nas colunas 1 e 2 da tabela da figura 10, bem como o número de animais que será alimentado e o peso médio desse são transmitidos pelo fazendeiro do primeiro computador secundário 4 para o computador principal 2. O computador principal 2 então classifica os ingredientes em suas respectivas categorias e subcategorias a partir dos dados já armazenados no computador principal 2 referentes aos ingredientes daquele

fazendeiro particular. Os ingredientes da tabela da figura 10 são categorizados e subcategorizados como apresentado na tabela da figura 11 pelo computador principal 2. Portanto, o computador principal 2 prepara o regime de mistura apresentado na tabela da figura 12 a partir dos dados na tabela da
5 figura 11 e a partir da tabela de pesquisa 50 da figura 9.

O computador principal 2 determina os períodos de mistura daqueles ingredientes para os quais os períodos de mistura padrão são fornecidos na tabela de pesquisa 50 da figura 9 a partir dos períodos de mistura padrão correspondentes e quaisquer fatores de mistura que serão aplicados
10 àqueles ingredientes. O ingrediente feito de palha é um ingrediente de fibras longas de grau 4, e, desse modo, da coluna 3 da tabela de pesquisa 50 exige um período de mistura padrão de 96 revoluções do rotor de mistura 6 do aparelho de mistura 5. Visto que o peso médio dos animais é maior do que 500 kg, um fator de mistura baseado no peso médio dos animais não é aplicável. Entretanto, visto que a quantidade de palha por animal do conjunto de
15 ingredientes é 1,2kg, o fator de mistura de 1,50 será aplicado ao período de mistura padrão de 96 revoluções do rotor de mistura. Adicionalmente, o aparelho de mistura 5 do fazendeiro particular é um aparelho de mistura tipo B, e o fator de mistura de 0,95 da coluna 6 da tabela de pesquisa 50 da figura 9
20 também será aplicado ao período de mistura padrão de 96 revoluções do rotor de mistura. Assim, ao multiplicar o período de mistura padrão de 96 revoluções do rotor de mistura pelo fator de mistura 1,5 e pelo fator de mistura 0,95 produz-se o período de mistura exigido de 136 revoluções do rotor de mistura para a palha. Como descrito acima com referência à tabela de
25 pesquisa 24 da figura 2, o tipo de aparelho de mistura de cada fazendeiro é armazenado no computador principal 2, que, por sua vez, recupera o fator de mistura relativo da tabela de pesquisa 50.

A silagem enfardada e a silagem prensada respectivamente exigem períodos de mistura de 47 revoluções e 17 revoluções do rotor de mistura. Nenhum fator de mistura baseado no peso dos animais que serão alimentados ou no peso dos ingredientes é aplicável aos períodos de mistura
30 padrão para a silagem enfardada e silagem prensada. Entretanto, o fator de

mistura de 0,95 para o tipo do aparelho de mistura do fazendeiro é aplicável à silagem enfardada e silagem prensada, e, desse modo, ao aplicar o fator de mistura 0,95 com base no tipo de aparelho de mistura do fazendeiro, os períodos de mistura exigidos para a silagem enfardada e silagem prensada são 45 revoluções e 16 revoluções, respectivamente, do rotor de mistura.

O computador principal 2 nessa modalidade da invenção é programado para preparar o regime de mistura de modo que os ingredientes líquidos, que nesse caso é melaço, sejam inicialmente carregados no aparelho de mistura 5 no início do ciclo de mistura do regime de mistura. Nessa modalidade da invenção visto que o melaço é o único ingrediente líquido, o carregamento do melaço deve começar na revolução nº 0 do rotor de mistura. Assim, no início do carregamento do melaço no aparelho de mistura, a revolução do rotor de mistura é contada como revolução nº 0. O computador principal 2 também é programado para identificar o período de mistura exigido para permitir a conclusão do carregamento do melaço, que é determinado pelo computador principal 2 com base no peso do melaço por animal e o número de animais que será alimentado com a ração para animais, e nessa modalidade da invenção é computado como 20 revoluções do rotor de mistura. Visto que o próximo ingrediente na sequência que será carregado no aparelho de mistura 5 é palha, que exige um período de mistura de 136 revoluções do rotor de mistura, o carregamento da palha deve começar na revolução nº 20 do rotor de mistura.

Descobriu-se que o período ótimo em um ciclo de mistura no qual os aditivos minerais e concentrados devem ser carregados é após o início do carregamento dos materiais fibrosos ou outros materiais a granel, e, de preferência, durante o carregamento dos materiais fibrosos ou materiais a granel. Conseqüentemente, nessa modalidade da invenção o computador 2 é programado para preparar o regime de mistura para indicar os momentos nos quais os aditivos minerais e concentrados que incluem a bagaço de soja e a mistura após o carregamento da palha começaram, e antes do carregamento da palha ser concluído. Assim, nesse caso, o aditivo mineral será adicionado na revolução nº 30 do rotor de mistura. O bagaço de soja será car-

regado na revolução n° 40 do rotor de mistura, enquanto a mistura será carregada na revolução n° 50 do rotor de mistura.

Conseqüentemente, no final da revolução n° 29 do rotor de mistura, o carregamento da palha é interrompido, e carregamento do aditivo mineral começa na revolução n° 30, enquanto o carregamento do bagaço de soja começa na revolução n° 40 e o carregamento da mistura começa na revolução n° 50. Na revolução n° 60 o carregamento da palha restante que ainda não foi carregada antes da revolução n° 30 começar. O carregamento do trigo que não exige um período de mistura específico deve começar na revolução n° 100 do rotor de mistura. O carregamento da silagem enfardada que exige um período de mistura de 45 revoluções do rotor de mistura será carregado na revolução n° 111 do rotor de mistura, enquanto a silagem prensada que exige um período de mistura de 16 revoluções do rotor de mistura será carregada na revolução n° 140 do ciclo de mistura. O ciclo de mistura então continua durante mais 16 revoluções e termina na revolução 156.

No final do ciclo de mistura do regime de mistura determinado, a palha foi submetida a um período de mistura de 136 revoluções do rotor de mistura como exigido, enquanto a silagem enfardada foi submetida a um período de mistura de 45 revoluções do rotor de mistura e a silagem prensada foi submetida a um período de mistura de 16 revoluções do rotor de mistura, como exigido.

Agora com referência às figuras 13 e 14, um exemplo de um método implementado por computador, de acordo com outra modalidade da invenção para determinar um regime de mistura de um conjunto de ingredientes para um animal será descrito agora. O método descrito com referência às figuras 13 e 14 é substancialmente similar ao método que foi descrito com referências às figuras 9 a 12. Nessa modalidade da invenção uma tabela principal, que também é configurada como uma tabela de pesquisa, é ilustrada na figura 13 e é geralmente indicada pela referência numérica 60. A tabela de pesquisa 60 é armazenada em uma memória adequada no computador principal 2, e é substancialmente similar à tabela de pesquisa 50 da figura 9, com a exceção que os períodos de mistura padrão dos ingredientes

de fibras macias e longas, e as culturas de raízes, em vez de serem fornecidos como períodos de mistura específicos, são fornecidos como os períodos de mistura padrão máximos ou mínimos aos quais os ingredientes devem ser submetidos durante o ciclo de mistura do regime de mistura.

5 Os períodos de mistura padrão máximos e mínimos na coluna 3 da tabela de pesquisa 60 são determinados como o número máximo ou mínimo de revoluções do rotor de mistura ao qual o material de fibras macias, o material de fibras longas e as culturas de raízes devem ser submetidos. Os períodos de mistura padrão máximos e mínimos são similares aos períodos de mistura padrão que são apresentados na coluna 3 da tabela de pesquisa 10 50 da figura 9. Entretanto, nessa modalidade da invenção, os períodos de mistura na coluna 3 da tabela de pesquisa 60 que são os períodos de mistura padrão máximos são identificados como tais com as letras "Mx" na coluna 3. Quando um período de mistura for identificado como um período de mistura 15 padrão máximo, o número de revoluções do rotor de mistura apresentado na coluna 3 ao qual o ingrediente correspondente deve ser submetido é o número máximo de revoluções do rotor de mistura. Assim, esses ingredientes para os quais um período de mistura padrão máximo é determinado podem ser submetidos a um número menor de revoluções do rotor de mistura 20 do que aqueles apresentados na coluna 3 da tabela de pesquisa 60, porém não mais. Quando o período de mistura for determinado como um período de mistura padrão mínimo, que é identificado pelas letras "Mn" na coluna 3, esses ingredientes para os quais um período de mistura padrão mínimo é determinado devem ser submetidos ao número mínimo correspondente de 25 revoluções do rotor de mistura, porém podem ser submetidos a um número maior de revoluções do rotor de mistura durante um ciclo de mistura. Todos esses períodos de mistura padrão máximos e mínimos são submetidos aos fatores de mistura relevantes, quando apropriado. A vantagem de fornecer os períodos de mistura como períodos de mistura padrão máximos ou mínimos 30 permite mais flexibilidade na determinação do regime de mistura.

Adicionalmente, nessa modalidade da invenção o computador principal é programado para garantir que após o último ingrediente da se-

quência de ingredientes ser carregado no aparelho de mistura 5, a mistura da ração para animais aqui continue durante mais 18 revoluções do rotor de mistura a partir do momento no qual o último ingrediente que será carregado no aparelho de mistura 5 foi carregado nesse. Esse, entretanto, é submetido ao último ingrediente que será carregado no aparelho de mistura sob o regime de mistura que exige um período de mistura padrão máximo que é menor do que 18 revoluções do rotor de mistura. Em tal caso, o regime de mistura é ajustado para terminar após a ração para animais no aparelho de mistura 5 ser submetida ao número máximo de revoluções do rotor de mistura ao qual esse ingrediente será submetido após o carregamento daquele ingrediente.

Na preparação de um regime de mistura de acordo com essa modalidade da invenção, quando se determina os momentos nos quais os respectivos ingredientes serão carregados no aparelho de mistura, o computador principal 2 é programado para garantir que quando um ingrediente for submetido a um número mínimo de revoluções do rotor de mistura, esse ingrediente seja carregado no aparelho de mistura 5 em um momento durante o ciclo de mistura para garantir que esse ingrediente seja submetido ao número mínimo de revoluções do rotor de mistura, e visto que o período de mistura padrão de tais ingredientes é o número mínimo de revoluções do rotor de mistura, o regime de mistura pode ser determinado de modo que esse ingrediente seja carregado no aparelho de mistura 5 em um momento no ciclo de mistura de modo que o ingrediente seja submetido a mais do que o número mínimo de revoluções do rotor de mistura. No caso de ingredientes em que o período de mistura padrão é determinado como um número máximo de revoluções do rotor de mistura ao qual o ingrediente será submetido, o regime de mistura é determinado de modo que esses ingredientes sejam carregados no aparelho de mistura 5 em um momento adequado durante o ciclo de mistura do regime de mistura para garantir que esses ingredientes não sejam submetidos a mais do que o número máximo de revoluções do rotor de mistura.

Na preparação de um regime de mistura, supondo-se que o

computador principal sirva para determinar um regime de mistura para um conjunto de ingredientes similar àquele apresentado na figura 10, o regime de mistura que é determinado pelo computador principal é apresentado na figura 14. Nessa modalidade da invenção os períodos de mistura máximos e mínimos aos quais os ingredientes de fibras macias e longas serão submetidos são computados de maneira similar como descrito no método que é descrito com referência às figuras 9 a 12. Os períodos de mistura padrão máximos e mínimos são multiplicados pelos fatores de mistura adequados conforme já descrito para determinar os números máximos e mínimos reais de revoluções do rotor de mistura aos quais esses ingredientes serão submetidos. Os períodos de mistura são apresentados na coluna 3 da figura 14, e como pode ser observado, são similares àqueles apresentados na coluna 3 da figura 12, com a exceção que em vez de serem números precisos de revoluções do rotor de mistura aos quais os ingredientes relevantes serão submetidos, os períodos de mistura são os períodos de mistura máximos e mínimos relevantes aos quais os ingredientes relevantes serão submetidos.

No caso da palha de grau 4, o número de 136 revoluções do rotor de mistura ao qual a palha será submetida é o número mínimo, entretanto, visto que não há razão para que a palha não possa ser carregada no aparelho de mistura 5 na revolução nº 20 do rotor de mistura, a revolução nº 20 é selecionada como a revolução do rotor de mistura adequada na qual o carregamento da palha no vagão misturador/alimentador deve começar. Similarmente no caso da silagem enfardada, o período de mistura de 45 revoluções do rotor de mistura é o número mínimo de revoluções do rotor de mistura ao qual a silagem enfardada será submetida, e visto que não há razão para que a silagem enfardada não seja carregada no compartimento de mistura na revolução nº 111 do rotor de mistura, a revolução nº 111 do rotor de mistura é selecionada como o momento no qual o carregamento da silagem enfardada deve começar.

Entretanto, o período de mistura de 16 revoluções do rotor de mistura ao qual a silagem prensada deve ser submetida é o número máximo de revoluções do rotor de mistura ao qual a silagem prensada deve ser

submetida. Consequentemente, o momento no qual a silagem prensada deve ser carregada no vagão misturador/alimentador é na revolução nº 140 do rotor de mistura, visto que a palha será submetida a 136 revoluções do rotor de mistura, e, desse modo, o ciclo de mistura não deve terminar até a revolução nº 156 do rotor de mistura. Assim, a silagem prensada que é carregada na revolução nº 140 é submetida ao número máximo computado de 16 revoluções do rotor de mistura até o final do ciclo de mistura na revolução nº 156.

Visto que o número máximo de revoluções do rotor de mistura ao qual a silagem prensada será submetida é 16, nessa modalidade da invenção o regime de mistura deve terminar em 16 revoluções do rotor de mistura após a silagem prensada ser carregada no aparelho de mistura em vez das 18 revoluções do rotor de mistura normais que devem ser realizadas após o último ingrediente ser carregado no aparelho de mistura.

Em todas as modalidades da invenção descritas, os números de revoluções do rotor de mistura selecionados para os períodos de mistura padrão, os períodos de mistura padrão máximos e os períodos de mistura padrão mínimos são selecionados para permitir o fato de que o carregamento de cada ingrediente não pode ser realizado imediatamente, e o carregamento da maioria dos ingredientes para os quais os períodos de mistura padrão ou períodos de mistura padrão máximos ou mínimos são fornecidos ocorre através de inúmeras revoluções do rotor de mistura. Os períodos de mistura padrão e os períodos de mistura padrão máximos e mínimos são selecionados levando-se em consideração, e para evitar a mistura insuficiente e a mistura excessiva.

É contemplado que bem como os períodos de mistura padrão dos ingredientes relevantes que são determinados como períodos de mistura padrão máximos, os períodos de mistura padrão também poderiam ser determinados como períodos de mistura padrão mínimos, com isso cada ingrediente poderia ser determinado com um período de mistura padrão máximo e um período de mistura padrão mínimo. Nesse caso, o computador principal poderia ser programado para selecionar o momento adequado no qual o in-

grediente deve ser carregado no vagão misturador/alimentador durante o ciclo de mistura do regime de mistura com base nos períodos de mistura padrão máximos e mínimos dos ingredientes relevantes.

Agora com referência à figura 15, ilustra-se uma tabela que mostra a ordem-padrão na qual os ingredientes de acordo com suas respectivas categorias e subcategorias são ordenados em uma sequência de carregamento padrão do regime de mistura. A coluna 3 da tabela da figura 15 apresenta as categorias de ingredientes. A coluna 2 apresenta as subcategorias de ingredientes, e a coluna 1 apresenta a ordem de um a doze em que os ingredientes das categorias e subcategorias serão carregados no aparelho de mistura 5 de acordo com uma sequência-padrão. No método de preparação dos regimes de mistura descrito com referência às figuras 1 a 14, o computador principal é programado, de modo que antes de determinar os períodos de mistura dos ingredientes das categorias e subcategorias para os quais os períodos de mistura padrão ou períodos de mistura padrão máximos ou mínimos são fornecidos, o computador principal 2 prepara uma sequência-padrão na qual os ingredientes do conjunto de ingredientes serão carregados no aparelho de mistura 5, com base na ordem na qual as categorias e subcategorias dos ingredientes são classificadas na tabela da figura 15. A sequência-padrão da tabela 15 exige que a maioria dos ingredientes concentrados e líquidos seja carregada primeiro, e então as culturas de raízes não cortadas, se tais forem incluídas no conjunto de ingredientes, e assim por diante através de alguns ingredientes de categoria de fibra macia, e então a maioria dos ingredientes de categoria de fibras longas adicionais, concentrados e aditivos minerais adicionais, outro dos ingredientes de fibras longas adicionais, e assim por diante até os últimos dois ingredientes de fibras macias, ou seja, a silagem prensada e o capim fresco que estão por último na sequência de carregamento padrão se tais ingredientes forem incluídos no conjunto de ingredientes. A tabela 15 inclui mais categorias e subcategorias de ingredientes do que as descritas nas tabelas 9 e 13. A subcategoria de ingredientes de fibras macias, que é identificada como en-
fardada 1, enfardada 2, enfardada 3 e enfardada 4 consiste em silagem en-

fardada, e a ordem na qual essas subcategorias de ingredientes juntamente com a subcategoria de culturas de raízes não cortadas não é importante, visto que essas são indicadas como adequadas para o carregamento como o quinto ingrediente na sequência, supondo que quatro dos primeiro cinco
5 ingredientes listados na tabela 15 estão incluídos no conjunto de ingredientes. Entretanto, em geral, é contemplado que apenas um ou dois desses ingredientes de subcategoria que são indicados como o quinto na sequência serão incluídos em um conjunto de ingredientes para o qual um regime de mistura será preparado. Comentários similares se aplicam àqueles ingredi-
10 entes que são indicados como sexto, oitavo, nono e décimo segundo na sequência-padrão.

Uma vez que a sequência-padrão do conjunto de ingredientes foi preparada a partir da sequência apresentada na tabela 15, o computador principal 2 então procede para determinar os períodos de mistura para aque-
15 las categorias e subcategorias de ingredientes do conjunto de ingredientes para as quais os períodos de mistura padrão ou períodos de mistura padrão máximos ou mínimos são fornecidos. Uma vez que os períodos de mistura daqueles ingredientes foram determinados pelo computador principal 2, o computador principal 2 então prepara a sequência de misturado conjunto de
20 ingredientes ao rearranjar a sequência dos ingredientes na sequência-padrão, se tal rearranjo for exigido, e apresenta os momentos com base no número de revoluções do rotor de mistura no qual os respectivos ingredientes serão carregados no aparelho de mistura como apresentado nas tabelas 12 e 14.

25 No caso em que após a preparação da sequência dos ingredientes do conjunto de ingredientes da ração para animais da tabela da figura 15 do regime de mistura padrão, o computador principal 2 é incapaz de obter os períodos de mistura padrão, períodos de mistura padrão máximos ou períodos de mistura padrão mínimos dos ingredientes das tabelas de pesquisa
30 24, 50 ou 60, como pode ser o caso, o computador principal 2 confirma o regime de mistura padrão como o regime de mistura, que é então transmitido para o primeiro computador secundário do fazendeiro.

Embora nas modalidades da invenção descritas os dados referentes ao conjunto de ingredientes da ração para animais que são transmitidos do primeiro computador secundário para o computador principal sejam descritos como baseados no peso dos ingredientes da ração para animais por animal, será avaliado por aqueles versados na técnica que os dados transmitidos pelo primeiro computador secundário para o computador principal podem incluir o peso total de cada ingrediente para produzir uma quantidade da ração para animais suficiente para alimentar o número de animais do rebanho. Adicionalmente, enquanto o computador principal 2 retorna o peso de cada ingrediente do conjunto de ingredientes por animal para o primeiro computador secundário, é contemplado em alguns casos que o computador principal pode computar a quantidade total de cada ingrediente da ração para animais com base no número de animais no rebanho. Entretanto, quando o número de animais no rebanho for tal que o peso total da ração para animais que será misturada para o rebanho de animais excede a capacidade do aparelho de mistura, é preferido que o computador principal transmita o peso de cada ingrediente por animal que já foi recebido do primeiro computador secundário novamente para o primeiro computador secundário, permitindo assim o peso total de cada ingrediente de uma ração para animais que será computado pelo minicomputador 15, que pode então levar em consideração a capacidade do aparelho de mistura. Entretanto, visto que os detalhes do aparelho de mistura de cada fazendeiro são armazenados na memória no computador principal, o computador principal também poderia garantir que a computação seja realizada pelo minicomputador 15.

Embora tipos particulares de fatores de mistura sejam descritos, será facilmente avaliado por aqueles versados na técnica que outros fatores de mistura também poderiam ser incorporados, e alguns dos fatores de mistura descritos podem não ser necessários em todos os casos.

Embora o minicomputador seja descrito com uma luz e uma sirene piezoelétrica para alertar o fazendeiro, qualquer outro meio de alerta adequado pode ser fornecido, e em alguns casos, é contemplado que a luz

pode ser omitida e apenas uma sirene ou outro tal dispositivo sonoro pode ser fornecido.

Obviamente, será avaliado que cada fazendeiro terá um primeiro computador secundário similar ao primeiro computador secundário 4, um aparelho de mistura e um minicomputador similar ao minicomputador 10. O aparelho de mistura que cada fazendeiro terá pode ser diferente de fazendeiro para fazendeiro, entretanto, em geral, é contemplado que tal aparelho de mistura irá incluir uma função de corte.

Embora a tabela principal seja descrita fornecida como uma tabela de pesquisa que compreende os ingredientes ou categorias de ingredientes bem como os períodos de mistura padrão ou períodos de mistura padrão máximos e mínimos, bem como os fatores de mistura, é contemplado que em alguns casos os fatores de mistura para as diferentes condições não padrão podem ser fornecidos em tabelas de pesquisa separadas referidas com os ingredientes ou categorias de ingredientes ou subcategorias de ingredientes, como pode ser o caso.

É contemplado que os ingredientes para os quais períodos de mistura padrão são fornecidos, em vez de serem fornecidos com períodos de mistura padrão, podem ser fornecidos com períodos de mistura padrão máximos e períodos de mistura padrão mínimos. Também é contemplado que outras categorias de ingredientes e outras subcategorias de ingredientes podem ser incluídas nas tabelas de pesquisa que incluem as categorias de ingredientes e subcategorias de ingredientes.

Embora períodos de mistura padrão e períodos de mistura padrão máximos e mínimos específicos sejam descritos para os vários ingredientes, será facilmente avaliado por aqueles versados na técnica que esses podem variar ocasionalmente, dependendo da experiência e dos tipos de ingredientes disponíveis. Também será avaliado que fatores de mistura de outros valores podem ser fornecidos.

Embora os primeiros sinais de alerta sejam descritos como iniciados quando a quantidade de cada ingrediente restante que será carregada no aparelho de mistura atingir 15% da quantidade total daquele ingrediente,

será facilmente avaliado por aqueles versados na técnica que os primeiros sinais de alerta podem ser iniciados a qualquer momento durante o carregamento dos respectivos ingredientes no aparelho de mistura. Na verdade, em alguns casos, é contemplado que os primeiros sinais de alerta podem ser iniciados quando a quantidade do ingrediente restante que será carregada no aparelho de mistura atingir 5% ou 10% da quantidade total daquele ingrediente que será carregado no aparelho de mistura.

Embora os métodos, aparelho e sistemas de acordo com a invenção sejam descritos em conjunto com o aparelho de mistura que é fornecido por um vagão misturador/alimentador do tipo descrito no Relatório Descritivo Publicado PCT N° WO 96/32836, é contemplado que os métodos, aparelho e sistemas podem ser usados em conjunto com qualquer aparelho de mistura, por exemplo, qualquer tipo de aparelho de mistura do tipo pá, qualquer tipo de aparelho de mistura tipo eixo helicoidal e qualquer tipo de aparelho de mistura tipo cuba, embora, em geral, seja contemplado que os métodos, aparelho e sistemas serão usados com o aparelho de mistura que incorpora uma função de corte. Também será avaliado que o aparelho de mistura pode ser um aparelho de mistura estacionário ou aparelho de mistura móvel, como um vagão misturador/alimentador, ou de fato, pode ser qualquer outro tipo adequado de aparelho de mistura.

Embora a transferência de dados entre o primeiro computador secundário e o minicomputador seja descrita através de um cartão de memória, qualquer outro meio de transferência de dados adequado poderia ser usado, por exemplo, por transmissão via rádio, transmissão Bluetooth ou qualquer outro meio de transmissão adequado. Obviamente, o primeiro computador secundário pode se comunicar com o computador principal por qualquer outro meio adequado além da internet.

Embora os períodos de mistura padrão e os períodos de mistura padrão máximos e mínimos sejam definidos como uma função do número de revoluções do rotor de mistura de um aparelho de mistura ao qual os ingredientes, categorias de ingredientes ou subcategorias de ingredientes serão submetidos, será avaliado que os períodos de mistura padrão e os períodos

- de mistura padrão máximos e mínimos podem ser definidos por outros meios, por exemplo, esses podem ser definidos como uma função de tempo, e em tal caso, os momentos nos quais os respectivos ingredientes serão carregados no aparelho de mistura poderiam ser definidos como os respectivos
- 5 tempos a partir do início de um ciclo de mistura.

Embora o método de preparação do regime de mistura tenha sido descrito compreendendo a etapa de preparação de um regime de mistura padrão, ao mesmo tempo em que é preferido, não é essencial.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para determinar um regime de mistura sob o qual os ingredientes de um conjunto de ingredientes serão misturados na preparação de ração para animais, compreende as etapas de:

- 5 ler os ingredientes a partir do conjunto de ingredientes,
obter os períodos de mistura padrão para pelo menos alguns dos respectivos ingredientes do conjunto desses a partir de uma tabela principal que compreende uma lista de ingredientes ou categorias de ingredientes adequados para uso na preparação de rações para animais em referência cruzada com períodos de mistura padrão correspondentes,
10 identificar quaisquer condições não padrão identificáveis a partir do conjunto de ingredientes lido,
em resposta a uma condição não padrão que é identificada, obter um fator de mistura a partir de fatores de mistura em referência cruzada com pelo menos alguns dos ingredientes ou categorias de ingredientes na
15 tabela principal, para alterar o período de mistura padrão obtido para um dos ingredientes correspondentes do conjunto de ingredientes para compensar uma condição não padrão identificada,
determinar os períodos de mistura aos quais pelo menos alguns
20 dos ingredientes do conjunto desses serão submetidos durante um ciclo de mistura do regime de mistura como uma função dos períodos de mistura padrão correspondentes e quaisquer fatores de mistura identificados correspondentes, e
produzir uma sequência de carregamento do regime de mistura
25 em que os ingredientes do conjunto de ingredientes serão carregados no aparelho de mistura durante o ciclo de mistura para a mistura desses de modo a produzir a ração para animais, de modo que os ingredientes para os quais períodos de mistura são determinados sejam submetidos à mistura durante os períodos de mistura determinados correspondentes durante a
30 mistura do conjunto de ingredientes sob o regime de mistura.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que os momentos durante o ciclo de mistura do regime de mistura nos quais os ingredien-

tes devem ser carregados no aparelho de mistura são definidos no regime de mistura.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, em que a proporção de cada ingrediente do conjunto de ingredientes para produzir a ração para animais por animal é lida.

4. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, em que a tabela principal é armazenada em um meio legível de computador.

5. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, em que cada fator de mistura é fornecido como um multiplicador pelo qual o período de mistura padrão do ingrediente ou categoria correspondente de ingredientes na tabela principal será multiplicado para alterar o período de mistura padrão para aquele ingrediente ou categoria de ingredientes compensar uma condição não padrão identificada, os fatores de mistura sendo números que podem ser iguais, maiores ou menores que um.

6. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, em que as condições não padrão podem se referir a qualquer uma ou mais das características a seguir:

uma característica de um dos ingredientes do conjunto de ingredientes,

uma proporção do conjunto de ingredientes constituída por um ingrediente do conjunto de ingredientes,

uma característica do conjunto de ingredientes,

uma característica de um animal que será alimentado com a ração para animais,

o tamanho do animal que será alimentado com a ração para animais,

o aparelho de mistura em que os ingredientes do conjunto de ingredientes serão misturados para produzir a ração para animais,

os tipos do aparelho de mistura, e

os modelos do aparelho de mistura.

7. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a

6, em que o método é adaptado para determinar o regime de mistura para uso na mistura do conjunto de ingredientes em um aparelho de mistura que compreende uma função de corte.

8. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, em que o método é adaptado para determinar o regime de mistura para uso na mistura do conjunto de ingredientes em um aparelho de mistura que compreende um rotor de mistura montado de maneira giratória em uma câmara de mistura, e cada período de mistura padrão é definido como uma função de um número de revoluções do rotor de mistura do aparelho de mistura.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, em que o regime de mistura define os momentos nos quais os respectivos ingredientes do conjunto de ingredientes serão carregados no aparelho de mistura como os números de revoluções do rotor de mistura que transcorreram a partir do início do ciclo de mistura do regime de mistura no qual os respectivos ingredientes serão carregados no aparelho de mistura.

10. Método implementado por computador para determinar um regime de mistura sob o qual os ingredientes de um conjunto de ingredientes serão misturados na preparação de ração para animais, sendo que o método implementado por computador compreende o método conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 9.

11. Aparelho para determinar a regime de mistura sob o qual os ingredientes de um conjunto de ingredientes serão misturados na preparação de ração para animais, o aparelho compreendendo um computador principal configurado para:

armazenar uma tabela principal que compreende uma lista de ingredientes ou categorias de ingredientes adequados para uso na preparação de rações para animais em referência cruzada com os períodos de mistura padrão correspondentes,

armazenar pelo menos um fator de mistura para pelo menos alguns dos ingredientes ou categorias de ingredientes da tabela principal em referência cruzada com o ingrediente ou categoria correspondente de ingre-

- diente, cada fator de mistura sendo adaptado para ser aplicado ao período de mistura padrão do ingrediente ou categoria correspondente de ingrediente para alterar o período de mistura padrão desse em resposta a uma condição não padrão que é identificada em um conjunto de ingredientes para os
- 5 quais um regime de mistura será determinado,
- ler os ingredientes do conjunto de ingredientes,
- obter os períodos de mistura padrão para pelo menos alguns dos ingredientes do conjunto de ingredientes a partir da tabela principal,
- identificar quaisquer condições não padrão identificáveis a partir
- 10 do conjunto de ingredientes,
- obter um fator de mistura a partir dos fatores de mistura armazenados para um dos ingredientes compensar uma condição não padrão identificada, em resposta a uma condição não padrão identificada,
- determinar os períodos de mistura para pelo menos alguns dos
- 15 ingredientes do conjunto de ingredientes aos quais esses ingredientes serão submetidos durante um ciclo de mistura do regime de mistura como uma função dos períodos de mistura padrão correspondentes e quaisquer fatores de mistura correspondentes, e
- produzir uma sequência de carregamento do regime de mistura
- 20 em que os ingredientes do conjunto de ingredientes serão carregados no aparelho de mistura durante o ciclo de mistura para a mistura desses de modo a produzir a ração para animais, de modo que os ingredientes para os quais os períodos de mistura são determinados sejam submetidos à mistura durante os respectivos períodos de mistura determinados correspondentes
- 25 durante a mistura do conjunto de ingredientes sob o regime de mistura.
12. Sistema para determinar um regime de mistura para uso na preparação de ração para animais a partir de um conjunto de ingredientes, o sistema compreende o aparelho conforme definido na reivindicação 11 e um primeiro computador secundário, o primeiro computador secundário sendo
- 30 configurado para ser comunicável com o computador principal, e para facilitar a introdução dos ingredientes do conjunto de ingredientes de modo que o computador principal possa ler os ingredientes introduzidos do conjunto de

ingredientes a partir do primeiro computador secundário, o computador principal sendo configurado para transmitir o regime de mistura determinado para o primeiro computador secundário.

- 5 13. Programa de computador codificando um conjunto de instruções de computador para determinar um regime de mistura sob o qual os ingredientes de um conjunto de ingredientes serão misturados na preparação de ração para animais, que quando executado em um computador é adaptado para realizar os métodos conforme definidos em qualquer uma das reivindicações 1 a 9.

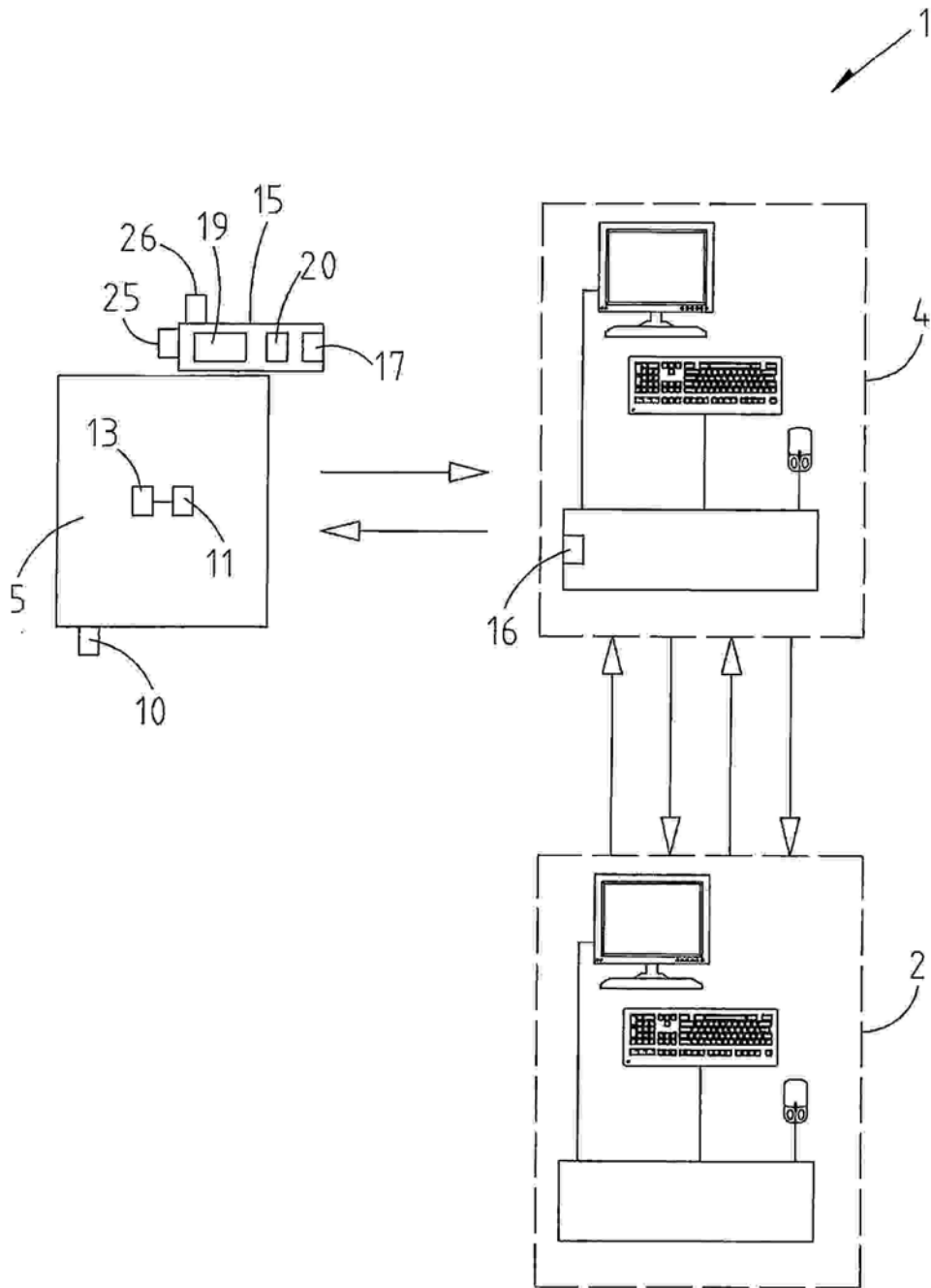


Fig. 1

1	2	3	4	5	6
Ingrediente	Período de mistura padrão Número de revoluções	Fator de mistura (ingrediente)	Fator de mistura (peso de ingrediente)	Fator de mistura (peso do animal)	Fator de mistura (aparelho de mistura)
A	NA	FA1	FA2	FA3	FA4
B	NB	FB1	FB2	FB3	
C	NC			FC3	FC4
D	ND	FD1			
E	NE				FE4
F	NF			FF3	
G	NG	FG1			
H	NH		FH2	FH3	
I	NI				FI4
J	NJ		FJ2		
K	NK			FK3	FK4
L	NL				FL4



Fig. 2

Ingrediente	Peso por Animal
A	WA
C	WC
D	WD
F	WF
G	WG
H	WH
Número de animais	N
Peso médio de animais	X

Fig. 3

1	2	3	4
Ingrediente	Peso por Animal	Período de mistura	Sequência de carregamento Revolução
A	WA	NAXFA1	0
D	WD	ND	10
H	WH	NHXFH3	15
F	WF	NF	40
C	WC	NCXFC4	60
G	WG	NG	70

Número total de revoluções do ciclo
de mistura do regime de mistura

Fig. 4

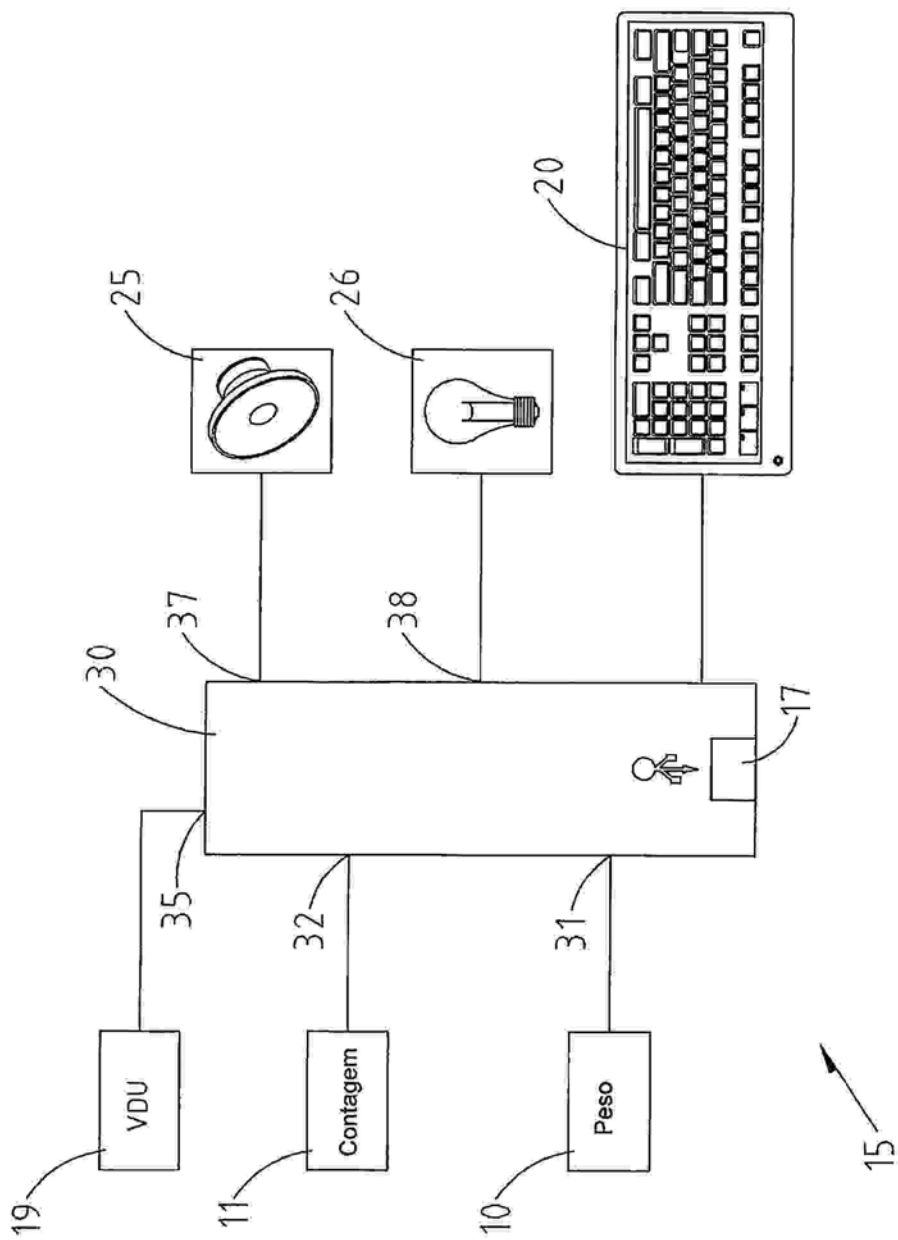


Fig. 5

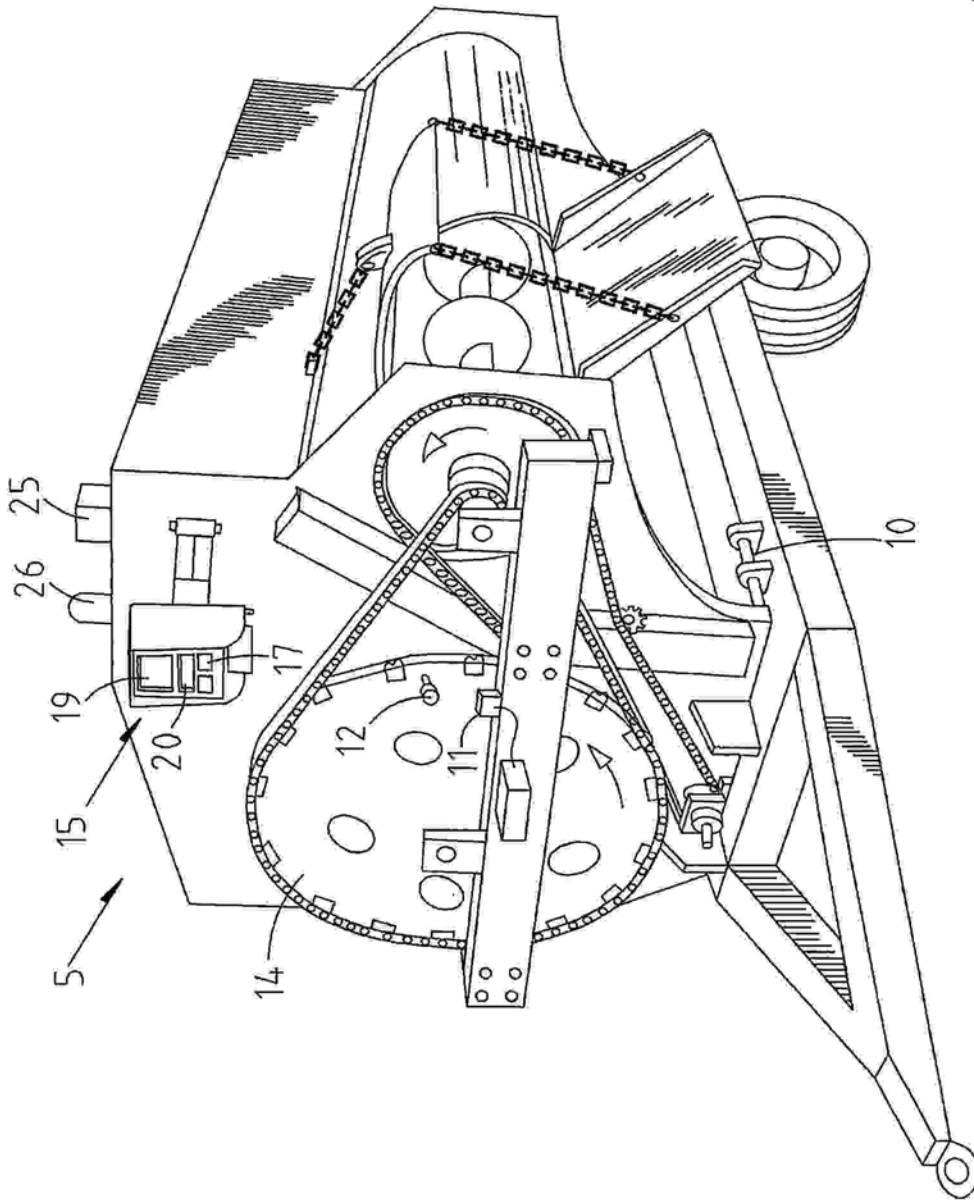


Fig. 6

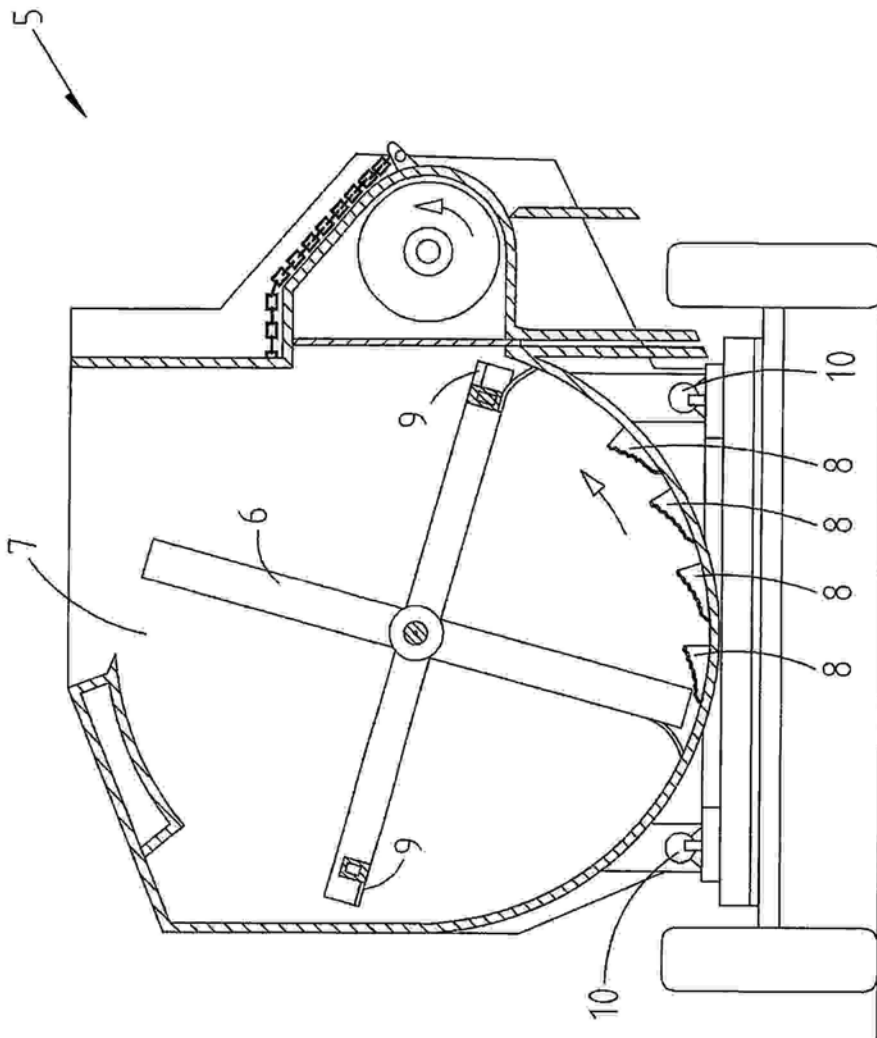


Fig. 7

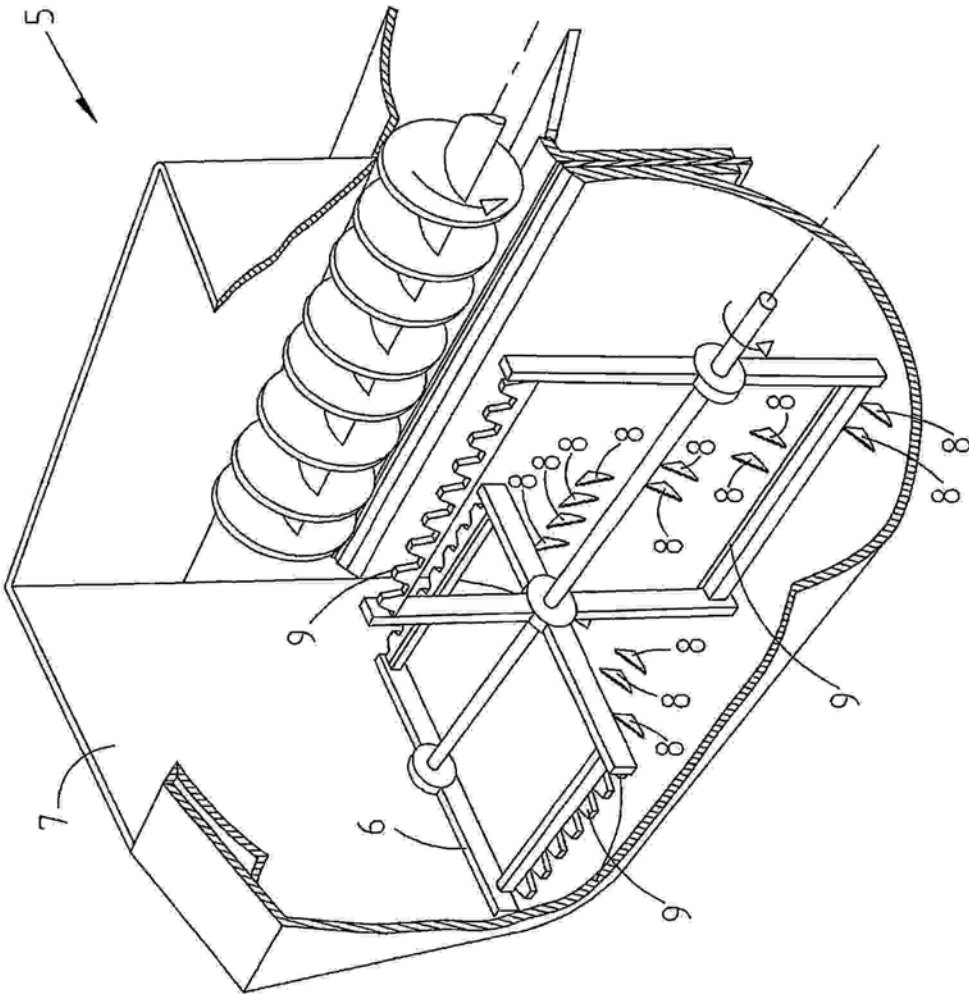


Fig. 8

1	2	3	4	5	6
Categoria de ingredientes	Subcategoria de ingredientes	Período de mistura convencional Número de revoluções	Fator de mistura Ingredientes (peso (kg) por animal)	Fator de mistura (peso médio do animal kg)	Fator de mistura (aparelho)
Fibra macia	Silagem prensada	17			
Fibra macia	Silagem enfardada (cortada)	4,7	20 to 30 - 1.50		Tipo A 0.90
Fibra macia	Silagem enfardada (não cortada)	80	30.01 Para cima - 1.70		Tipo B 0.95
Fibra macia	Capim fresco	16			Tipo C 1.05
Fibra longa	Grau um	20			
Fibra longa	Grau dois	32	1.00 to 2.00 -1.50	0 to 100 - 2.00	
Fibra longa	Grau três	64	2.01 to 3.00 -2.00	101 to 300 - 1.66	
Fibra longa	Grau quatro	96	3.01 Para cima -3.00	301 to 500 -1.33	
Fibra longa	Grau cinco	150			
Fibra longa	Alfafa	16			
Cultura de raízes	Não cortada	100			



Fig. 9

10/15

Ingredientes		Quantidade por animal (kg)
	Mistura	5.5
	Bagaço de soja	1.2
	Aditivo mineral	0.7
	Trigo	2.5
	Melaço	1.0
	Palha	1.2
	Silagem	18
	Silagem	13
Número de animais	100	
Peso médio de animais	550Kgs	

Fig. 10

Ingredientes	Quantidade por animal (kg)	Categoria de Ingrediente	Subcategoria de Ingrediente
Mistura	5.5	Concentrado	-
Bagaço de soja	1.2	Concentrado	-
Aditivo mineral	0.7	Aditivo mineral	-
Trigo	2.5	Ração úmida	-
Melaço	1.0	Líquidos	-
Palha	1.2	Fibra longa	Grau 4
Silagem	18	Fibra macia	Prensada
Silagem	13	Fibra macia	Cortada enfiada

Fig. 11

Ingredientes	Quantidade por animal (kg)	Período de mistura Número de re- voluções exigido	Momento de carregamento Número de revoluções
Melaço	1.0	-	0
Palha	1.2	136	20
Aditivo mineral	0.7	-	30
Bagaço de soja	1.2	-	40
Mistura	5.5	-	50
Palha (restante)	-	-	60
Trigo	2.5	-	100
Silagem enfardada	13	45	111
Silagem prensada	18	16	140
Fim			156

Fig. 12

1	2	3	4	5	6
Categoria de ingredientes	Subcategoria de ingredientes	Período de mistura convencional Número de revoluções	Fator de mistura Ingredientes (peso (kg) por animal)	Fator de mistura (peso médio do animal kg)	Fator de mistura (aparelho)
Fibra macia	Silagem prensada	Mx 17			
Fibra macia	Silagem enfardada (cortada)	Mn 47	20 fo 30 - 1,50		Tipo A 0,90
Fibra macia	Silagem enfardada (não cortada)	Mn 80	30,01 Para cima - 1,70		Tipo B 0,95
Fibra longa	Capim fresco	Mx 16			
Fibra longa	Grau um	Mx 20			
Fibra longa	Grau dois	Mn 32			
Fibra longa	Grau três	Mn 64	1,00 fo 2,00 - 1,50	0 fo 100 - 2,00	
Fibra longa	Grau quatro	Mn 96	2,01 fo 300 - 2,00	101 fo 300 - 1,66	
Fibra longa	Grau cinco	Mn 150	3,01 Para cima - 3,00	301 fo 500 - 1,33	
Fibra longa	Alfafa	Mn 16			
Cultura de raízes	Não cortada	Mn 100			Tipo C 1,05

Fig. 13



Ingredientes	Quantidade por animal (kg)	Período de mistura Número de re- voluções exigido	Momento de carregamento Número de revoluções
Melaço	1.0	-	0
Palha	1.2	136	20
Aditivo mineral	0.7	-	30
Bagaço de soja	1.2	-	40
Mistura	5.5	-	50
Palha (restante)	-	-	60
Trigo	2.5	-	100
Silagem enfiada	13.0	45	111
Silagem prensada	18.0	16	140
Fim			156

Fig. 14

1	2	3
Ordem	Subcategoria de ração	Categoria de ração
1	Pré-mistura de carga anterior	Concentrados
2	Líquidos	Líquidos
2	Melaço	Líquidos
3	Água	Água
4	Pré-mistura de carga posterior	Concentrados
5	Não cortada	Culturas de raízes
5	Enfardada 1	Fibra macia
5	Enfardada 2	Fibra macia
5	Enfardada 3	Fibra macia
5	Enfardada 4	Fibra macia
5	Enfardada, cortada (não está em uso)	Fibra macia
5	Enfardada, não cortada (não está em uso)	Fibra macia
6	Cinco	Fibra longa adicional
6	Quatro	Fibra longa adicional
6	Três	Fibra longa adicional
6	Dois	Fibra longa adicional
7	Alfa	Fibra longa adicional
8	Concentrados	Concentrados
8	Pré-mistura	Concentrados
8	Minerais/Aditivos	Minerais/Aditivos
9	Um	Fibra longa adicional
9	Aberta	Ração úmida
9	Cortada	Culturas de raízes
10	Prensada	Fibra macia
11	Amido prensado	Fibra macia
12	Zero	Fibra longa adicional
12	Pesado	Ração úmida
12	Garra Max	Fibra macia
12	Capim fresco	Fibra macia

RESUMO

Patente de Invenção: **"MÉTODO E APARELHO DE DETERMINAÇÃO DE UM REGIME DE MISTURA PARA USO NA PREPARAÇÃO DE RAÇÃO PARA ANIMAIS A PARTIR DE UM CONJUNTO DE INGREDIENTES, E UM SISTEMA DE PRODUÇÃO DA RAÇÃO PARA ANIMAIS"**.

A presente invenção refere-se a um método e aparelho de determinação de um regime de mistura para uso na preparação de uma ração para animais em que um computador principal é programado para armazenar uma lista principal de ingredientes que estão disponíveis aos fazendeiros e a partir da qual um fazendeiro pode selecionar um conjunto de ingredientes específico para a preparação de ração para animais. O computador principal é programado para armazenar os ingredientes em uma tabela de pesquisa referidos com os períodos de mistura padrão ao quais os respectivos ingredientes devem ser submetidos durante o regime de mistura para produzir uma ração para animais. Adicionalmente, a tabela de pesquisa contém os fatores de mistura por meio dos quais os períodos de mistura padrão podem ser alterados para levar em consideração as condições não padrão, como variações dos ingredientes, a proporção do ingrediente particular, o tamanho médio ou peso dos animais e o aparelho de mistura e a condição do mesmo em que a ração para animais será misturada. O computador é programado para determinar o período de mistura ao qual cada ingrediente será submetido no aparelho de mistura com base nos períodos de mistura padrão correspondentes e quaisquer fatores de mistura que devem ser levados em consideração. O computador é programado para então produzir uma sequência em que os ingredientes serão carregados no aparelho de mistura e os momentos nos quais os respectivos ingredientes serão carregados no aparelho de mistura, de modo que cada ingrediente seja submetido ao período de mistura adequado para aquele ingrediente durante o ciclo de mistura do regime de mistura, para evitar a mistura excessiva e a mistura insuficiente de ingredientes.