



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

(21) **PI0610639-0 A2**



* B R P I O 6 1 0 6 3 9 A 2 *

(22) Data de Depósito: 11/04/2006
(43) Data da Publicação: 23/11/2010
(RPI 2081)

(51) *Int.Cl.:*
A23K 1/175
B01J 20/18

(54) Título: **ADITIVO ALIMENTAR NÃO MEDICAMENTOSO PARA ANIMAIS, ALIMENTOS DE SUPLEMENTOS QUE O CONTÉM E PROCESSO PARA MELHORAR O CRESCIMENTO DOS ANIMAIS**

(30) Prioridade Unionista: 13/04/2005 FR 05 03671

(73) Titular(es): EVIALIS, INSTITUT REGIONAL DES MATERIAUX AVANCES

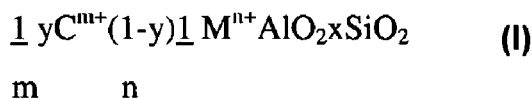
(72) Inventor(es): ALAIN GUYONVARCH, CHRISTIAN HAMON

(74) Procurador(es): Dannemann ,Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT EP2006061530 de 11/04/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/108845de 19/10/2006

(57) Resumo: ADITIVO ALIMENTAR NÃO MEDICAMENTOSO PARA ANIMAIS, ALIMENTOS DE SUPLEMENTOS QUE O CONTÉM E PROCESSO PARA MELHORAR O CRESCIMENTO DOS ANIMAIS. A presente invenção refere-se a um aditivo alimentar não medicamentoso, promotor de crescimento dos animais, contendo uma zeólita pura a 99 %, parcial ou totalmente trocada com um cátion C^{m+} (isto é, uma zeólita de síntese) de fórmula geral (1) a seguir, na qual x é superior a 1, vantajosamente compreendido entre 1 e 15; $Mn+$ representa um íon trocável alcalino ou alcalino-terroso, vantajosamente escolhido dentre Na^+ , K^+ , Ca^{2+} ou Li^+ ; n está compreendido entre 1 e 2; y é a taxa de troca e está compreendido entre 0,001 e 1; C^{m+} é um cátion metálico escolhido dentre o cobre Cu^{2+} , a prata Ag^+ ou o zinco Zn^{2+} ; m está compreendido entre 1 e 2. A invenção refere-se também a pré-mistura de aditivo e um alimento suplementado que o contém e um processo para melhorar o crescimento dos animais.



PI 0610639-0

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "ADITIVO ALIMENTAR NÃO MEDICAMENTOSO PARA ANIMAIS, ALIMENTOS DE SUPLEMENTOS QUE O CONTÊM E PROCESSO PARA MELHORAR O CRESCIMENTO DOS ANIMAIS".

5 A presente invenção refere-se a um aditivo alimentar não medicamentoso promotor de crescimento dos animais, os alimentos suplementados que o contêm, assim como um processo para melhorar o crescimento dos animais.

10 Os aditivos alimentares "promotores de crescimento" são utilizados há muito tempo, para melhorar os desempenhos zootécnicos dos animais (mamíferos, pássaros ou peixes). São produtos obtidos, seja por fermentação, seja por síntese química, seja por extração de plantas.

15 Até o presente os antibióticos eram utilizados de forma extensiva como promotor de crescimento. Todavia, as regulamentações evoluíram e se tornaram cada vez mais estritas e os antibióticos serão, sem dúvida, proibidos na alimentação animal em futuro próximo.

Certos promotores de crescimento não medicamentosos já existem.

20 Dentre os promotores de crescimento, as argilas que contêm cobre, tais como a montmorilonita (argila folhada), foram propostas (Xia et al., 2004 Poultry Science 83: 1868 - 1875, Xu et al., Asian-Aust. J. Anim. Sci. 2003. Vol. 16, Nº 11: 1673-1679, Xia et al., Asian-Aust. J. Anim. Sci. 2004. Vol 17. Nº 12: 1712-1716 e Hu et al., Asian-Aust. J. Anim. Sci. 2004. Vol.17 Nº 11: 1575-1581). Todavia, as doses necessárias ao efeito promotor de crescimento são muito elevadas (1,5 g / kg de alimento, isto é, aproximadamente 1500 ppm).

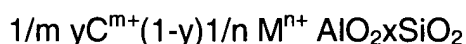
30 Isto apresenta um problema ao nível do custo de transporte desse promotor ou do alimento que o incorpora. Além disso, a introdução de 1500 ppm de mineral inerte pode induzir um seqüestro de certos oligoelementos. Além disso, o teor em cobre da montmorilonita trocada se eleva a 2,45 %, o que constitui um fornecimento de cobre na razão de 36,75 ppm, e excede o teor em cobre máximo permitido pela regulamentação CEE nos

alimentos para a maior parte das espécies (cobre constitutivo das matérias-primas e cobre fornecido).

Existe, portanto, até hoje uma real necessidade de um promotor de crescimento dos animais não medicamentosos que possa ser ativo em
5 pequena dose e, portanto, facilmente transportável.

Ora, de forma surpreendente, os inventores descobriram que uma zeólita trocada no cobre podia ser utilizada como promotor de crescimento nos animais em doses bem inferiores a 1500 ppm.

Assim, a presente invenção refere-se a um aditivo alimentar não
10 medicamentoso, promotor de crescimento dos animais, contendo uma zeólita pura em 99 % (isto é, uma zeólita de síntese) parcialmente ou totalmente trocada com um cátion C^{m+} com a seguinte fórmula geral:



na qual x é superior a 1, vantajosamente compreendido entre 1 e 15, de forma vantajosa entre 1 e 10;
15

M^{n+} representa um íon trocável alcalino ou alcalino-terroso, vantajosamente Na^+ , K^+ , Ca^{2+} ou Li^+ , de forma vantajosa Na^+ ;

n está compreendido entre 1 e 2;

y é a taxa de troca e está compreendido entre 0,001 e 1;

C^{m+} é o cátion metálico escolhido dentre o cobre Cu^{2+} , a prata Ag^+ ou o zinco Zn^{2+} , vantajosamente escolhido dentre o cobre Cu^{2+} e a prata Ag^+ ;
20

M está compreendido entre 1 e 2.

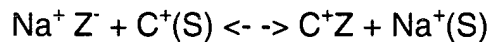
Em um modo de realização vantajoso, aí está compreendido entre 0,001 e 0,80, vantajosamente entre 0,01 e 0,80, de forma vantajosa entre
25 0,1 e 0,80, vantajosamente entre 0,1 e 0,75; de forma vantajosa entre 0,1 e 0,5.

As zeólitas sintéticas, isto é, puras a aproximadamente 99 %, são silicatos microporosos cristalizados, cujos tamanhos dos canais e cavidades variam segundo a estrutura entre 3 e 13 Å. Elas se apresentam sob a
30 forma de pó pulverulento, o tamanho dos cristais sendo em média de alguns microns, vantajosamente compreendido entre 1 e 2 microns.

X é a relação Si/Al. No estado normal, há água (condensação capilar) nos poros de uma zeólita. Pode-se retirar a água por elevação de temperatura. Por sua estrutura tetraédrica (encadeamento de tetraedros Si-O₄ e AlO₄ com colocação em comum dos oxigênios, o que acarreta uma carga negativa sobre cada alumínio (AlO₂), compensada por um cátion Mⁿ⁺), as zeólitas são trocadores catiônicos, nos quais se pode substituir o cátion Mⁿ⁺ (mais freqüentemente Na⁺ (n=1) após síntese) por outros cátions Cⁿ⁺. Essas operações de troca e sua realização são conhecidas do técnico.

De maneira geral, para realizar essas trocas, a zeólita é colocada em suspensão sob agitação em uma solução aquosa de um sal metálico, do qual se deseja introduzir o cátion Mⁿ⁺ (Cu⁺⁺ por exemplo sob a forma de sulfato (m = 2)) por troca na zeólita.

A reação de troca é gerada pela lei de ação de massa. Considerando-se uma zeólita sob a forma sódica (Mⁿ⁺ = Na⁺) com troca por um cátion C⁺ (m = 1), a reação é escrita:



S: solução aquosa

Z: zeólita

Essa reação é equilibrada e a constante de equilíbrio K_p depende apenas da temperatura.

Pela noção de equilíbrio, a troca não é freqüentemente total e continua após troca ao mesmo tempo Na⁺ e C⁺ nas zeólitas que se repartem sobre os diferentes locais catiônicos.

Pode-se trocar também Mⁿ⁺ por cátions bivalentes (por exemplo C^{m+} = Cu⁺⁺) ou trivalentes, mas, nesse caso, 1 Cu⁺⁺ substitui, naturalmente, 2 Na⁺, caso Mⁿ⁺ = Na⁺ (n=1) e C^{m+} = Cu⁺⁺ (m = 2).

Os parâmetros que vão influenciar a troca e, portanto, o teor em cátion C^{m+}, após troca, serão a temperatura, a concentração em sal metálico na solução e a relação volume solução / peso (V/P) de zeólita; o tempo intervém, caso não se atinja o equilíbrio.

Vantajosamente, a zeólita, segundo a presente invenção, é escolhida dentre a zeólita de tipo A, a zeólita de tipo X, a zeólita de tipo Y, a

mordenita, a ferrierita, a zeólita beta e as estruturas de tipo pentasil. Vantajosamente, ela é escolhida dentre a zeólita de tipo A, a zeólita de tipo X e a zeólita de tipo Y, de forma vantajosa, trata-se de uma zeólita de estrutura faujasita, de forma ainda mais vantajosa, trata-se da zeólita de tipo Y.

5 Em particular, para uma zeólita de tipo A, $x = 1$. Vantajosamente, a zeólita de tipo A é escolhida no grupo constituído pela zeólita 3A, 4A ou 5A.

Vantajosamente, para as zeólitas de tipo X, x é igual a 1,25. De forma vantajosa, uma zeólita de tipo Y, x é igual a 2,6. De forma ainda mais
10 vantajosa, para uma mordenita, x é igual a 5,5. Em particular, para uma zeólita de estrutura de tipo pentasil, x é igual a 13,5. Vantajosamente, para uma ferrierita, x é igual a 8,8.

De forma vantajosa, o cátion metálico C^{m+} da zeólita, segundo a presente invenção, é o cobre Cu^{2+} .

15 Em um outro modo de realização vantajoso, a zeólita segundo a presente invenção, é de tipo Y, o cátion metálico C^{m+} é o cobre Cu^{2+} e a zeólita contém entre 1 e 12,5 % em peso em relação ao peso total da zeólita de cobre, vantajosamente entre 3 e 9 %, de forma ainda mais vantajosa entre 5 e 6 % em peso. De forma vantajosa, o íon M^{n+} é o Na^+ .

20 Em um modo de realização vantajoso, a zeólita, segundo a presente invenção, é de tipo Y, o cátion metálico C^{m+} é a prata Ag^+ e a zeólita contém entre 1 e 33 % em peso de prata em relação ao peso total da zeólita, vantajosamente entre 10 e 25 %, vantajosamente entre 13 e 25 %, de forma vantajosa aproximadamente 20 %.

25 Em um modo de realização particular da invenção, a zeólita, segundo a presente invenção, é de tipo Y, o cátion metálico C^{m+} é o zinco Zn^{2+} , e a zeólita contém entre 1 e 13 % em peso de zinco em relação ao peso total da zeólita, de preferência entre 3 e 8 % em peso de zinco em relação ao peso total da zeólita, vantajosamente aproximadamente 5 % em peso de zinco.

30 Vantajosamente, o aditivo alimentar, segundo a presente invenção, é destinado à alimentação dos animais de renda ou de companhia, vantajosamente escolhido dentre os suínos (em particular os porcos), os bovi-

nos, os ovinos, os caprinos, as aves (em particular, as galinhas e as peruas), os coelhos, os peixes e os pássaros.

Na maior parte dos casos e segundo a finalidade, o promotor é administrado por via oral nos animais. Selecionando-se as formas individuais
5 de administração, as características específicas de cada espécie, assim como a idade dos animais devem ser consideradas.

Além disso, deve ser certo, na prática, que cada animal receba a dose necessária de promotor de crescimento e que nenhuma perda evitável ocorra.

10 Os alimentos contendo o promotor de crescimento podem ser indiferentemente apresentados sob todas as formas habituais conhecidas em criação.

Os alimentos podem assim ser alimentos simples ou compostos, completos ou complementares (oligoelementos, enzimas, acidificantes,
15 substâncias aromáticas e aperitivos, vitaminas...).

No caso em que jovens animais sempre são alimentados pela própria mãe, o promotor de crescimento é preferencialmente injetado diretamente na garganta sob a forma de uma suspensão ou de um soluto.

Para os bezerros, o promotor de crescimento pode ser administrado sob a forma de uma suspensão livre. A incorporação na água de bebidas é também possível. Para animais que já consomem alimento sólido, o promotor de crescimento pode ser misturado com o alimento. Segundo as espécies animais, esse alimento pode ser escolhido dentre os grãos de cereais, produtos e subprodutos; os grãos e frutos oleaginosos, seus produtos
25 e subprodutos; os grãos de leguminosas, seus produtos e subprodutos; os tubérculos e raízes, seus produtos e subprodutos; os outros grãos e frutos, seus produtos e subprodutos; as forragens, aí incluídas as forragens grosseiras; as outras plantas, seus produtos e subprodutos; os produtos leiteiros; os produtos de animais terrestres; o peixe, os outros animais marinhos, seus
30 produtos e subprodutos; os minerais; e as vitaminas, sozinhas ou em mistura.

Uma forma preferida de administração está sob a forma de cu-

5 bos ou de grânulos que contêm fora do promotor de crescimento componen-
tes habituais da alimentação do animal em questão que podem ser escolhi-
dos dentre os grãos de cereais, produtos e subprodutos; os grãos e frutos
oleaginosos, seus produtos e subprodutos; os grãos de leguminosas, seus
5 produtos e subprodutos; os tubérculos e raízes, seus produtos e subprodu-
tos; os outros grãos e frutos, seus produtos e subprodutos; as forragens, aí
compreendidas as forragens grosseiras; as outras plantas, seus produtos e
subprodutos; os produtos leiteiros; os produtos animais terrestres; o peixe,
os outros animais marinhos, seus produtos e subprodutos; os minerais; e as
10 vitaminas, sozinhos ou em mistura.

A composição pode ser administrada nos peixes sob a forma de
cápsulas tendo um diâmetro de 1 a 7 mm que são insolúveis na água à tem-
peratura ambiente. Uma outra possibilidade é a administração de granulados
de alimentação contendo gordura, nos quais o promotor de crescimento é
15 insolúvel ou pouco solúvel.

As doses de incorporação do promotor de crescimento podem
variar segundo a espécie, a idade, o nível de ingestão dos animais e, em
uma certa medida, segundo o efeito buscado. Caberá ao especialista, com o
auxílio de testes sistemáticos, determinar para cada uso a dose ótima. Van-
20 tajosamente, no âmbito da presente invenção, a zeólita, segundo a presente
invenção, está presente em uma quantidade compreendida entre 5 e 200
ppm em relação ao peso total do alimento, vantajosamente entre 5 e 100
ppm, de forma vantajosa entre 5 e 80 ppm, de forma ainda mais vantajosa
entre 5 e 20 ppm, vantajosamente igual a aproximadamente 10 ppm.

25 Vantajosamente, as recomendações para a administração da
zeólita, segundo a presente invenção, são de 0,8 a 1,2 mg / kg de peso vivo
(PV) x dia para a espécie suína, e de 0,6 a 0,9 mg/ kg PV x dia para as aves.

Assim, o aditivo alimentar "promotor de crescimento", segundo a
presente invenção, pode se apresentar sob a forma pura ou em mistura com
30 diversos suportes e/ou outros aditivos admissíveis.

Vantajosamente, em razão da pequena taxa de incorporação
necessária para se conseguir o efeito promotor de crescimento, a zeólita,

segundo a presente invenção, não é incorporada no estado no alimento, mas por intermédio de uma pré-mistura de aditivos.

A presente invenção refere-se, portanto, a uma pré-mistura de aditivo alimentar não medicamentoso promotor de crescimento dos animais, caracterizado pelo fato de conter um aditivo alimentar, segundo a presente invenção, sobre um suporte e/ou em combinação com pelo menos um outro aditivo alimentar dos animais. Esse outro aditivo alimentar pode ser não medicamentoso e/ou apresentar efeitos de promoção de crescimento (podem-se citar os acidificantes, os extratos vegetais, as substâncias aromáticas, os fatores de crescimento, sozinhos ou em misturas).

Essa pré-mistura pode, portanto, ser:

(1) - específica: unicamente zeólita, segundo a presente invenção, sobre suporte *ad hoc*, tais como, por exemplo, os co-produtos de cereais, o carbonato de cálcio, os restos de milho, as outras argilas, sozinhos ou em mistura;

(2) - parcialmente específica: zeólita, segundo a presente invenção, + 1 ou 2 outros aditivos de efeitos comparáveis àqueles da zeólita, tais como, por exemplo, os acidificantes, os extratos vegetais, as substâncias aromáticas, os fatores de crescimento, sozinho ou em misturas, incorporado a doses inferiores a suas doses eficazes, sobre suporte, tais como, por exemplo, os co-produtos de cereais, o carbonato de cálcio, os restos de milho, as outras argilas, sozinhos ou em mistura;

(3) - não específica: zeólita, segundo a presente invenção, incorporada a uma pré-mistura completa, contendo pelo menos vitaminas e oligoelementos.

Em todos os casos de figuras, a pré-mistura é incorporada no alimento final distribuído aos animais vantajosamente a taxas que variam mais freqüentemente de 500 g a 5 kg de pré-mistura por tonelada de alimento.

A presente invenção refere-se, além disso, a um alimento suplementado para animais, contendo um aditivo alimentar segundo a presente invenção ou uma pré-mistura, segundo a presente invenção.

Vantajosamente, o alimento suplementado para animais, segundo a presente invenção, é tal que a zeólita está presente em uma quantidade de 5 a 200 ppm em peso em relação ao peso total do alimento, vantajosamente entre 5 e 100 ppm, de forma vantajosa entre 5 e 80 ppm, de forma
5 ainda mais vantajosa entre 5 e 20 ppm, vantajosamente igual a aproximadamente 10 ppm em peso.

Enfim, a presente invenção refere-se a um processo para melhorar o crescimento dos animais, caracterizado pelo fato de consistir em incorporar no alimento desses animais uma zeólita, segundo a presente invenção,
10 vantajosamente em uma quantidade de 5 a 200 ppm em peso em relação ao peso total dos alimentos, vantajosamente entre 5 e 100 ppm, de forma vantajosa entre 5 e 80 ppm, de forma ainda mais vantajosa entre 5 e 20 ppm, vantajosamente igual a aproximadamente 10 ppm em peso.

Em um modo de realização vantajoso, o processo, segundo a presente invenção, é tal que a zeólita, de acordo com a presente invenção, é incorporada sob a forma de aditivo alimentar, segundo a presente invenção,
15 ou sob a forma de pré-mistura.

Vantajosamente, os animais são escolhidos dentre os animais de renda ou de companhia, vantajosamente dentre os suínos (em particular os porcos), os bovinos, os ovinos, os caprinos, as aves (em particular, as galinhas e as peruas), os coelhos, os peixes e os pássaros.
20

Os efeitos benéficos desse aditivo alimentar podem se resumir conforme a seguir (sobre os mamíferos, os pássaros, os peixes):

- aumentar o crescimento dos animais;
 - e/ou reduzir o índice de consumo (isto é, a quantidade de alimento necessário a uma unidade de ganho de peso), e corolariamente, aumentar seu índice de transformação (isto é, o ganho de peso permitido por unidade de alimento).
- 25

Os exemplos seguintes ilustram a invenção, sem limitar-lhe o alcance.
30

DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

A figura 1 representa a atividade inibidora de *Escherichia Coli*

para diferentes zeólitas trocadas ou não com cobre, prata ou zinco e para a montmorilonita trocada ao cobre (doses de 10 gramas por litro de zeólita para uma exposição de 15 minutos ou de 20 gramas por litro de zeólita para uma exposição de 30 minutos).

5 A figura 2 representa a atividade inibidora de *Clostridium Sporogenes* para diferentes zeólitas trocadas ou não com cobre, prata ou zinco e a montmorilonita trocada ao cobre a doses de 10 gramas por litro de zeólita para uma exposição de 15 minutos ou de 20 gramas por litro de zeólita para uma exposição de 30 minutos.

10 EXEMPLO 1: Preparação de uma zeólita de tipo Y contendo 5,1 % em peso de Cu²⁺), segundo a presente invenção

A zeólita NaY de partida (antes da troca) utilizada tem uma relação Si/Al (atômica) de 2,6 ($x = 2,6$); sua fórmula geral é a seguinte $\text{Na AlO}_2 2,6 \text{ SiO}_2 w\text{H}_2\text{O}$, a água representando a água absorvida (condensação capilar) nos poros da zeólita, que se pode eliminar, elevando-se a temperatura. A abertura dos poros está compreendida entre 8 e 9 Å com uma superestrutura a 13 Å.

Procede-se à troca de Na⁺ para Cu⁺⁺ da seguinte maneira:

20 A zeólita NaY sob a forma de pó é colocada em suspensão sob agitação em uma solução aquosa (água desmineralizada) de nitrato de cobre Cu⁺⁺ (outros sais, tal como sulfato, podem ser convenientes).

No caso presente, são utilizados 200 g de zeólita em 0,5 litro de solução aquosa de sulfato de cobre (0,44 Molar), seja uma relação V/P de 2,5, uma temperatura de 70 °C e um tempo de troca de 3 horas.

25 Recupera-se em seguida a zeólita trocada, que apresenta uma cor azulada, por filtragem e lavagem sem funil filtrante e lava-se sobre filtro em percolagem com dois litros de água desmineralizada. A zeólita é em seguida secada (na estufa a 120 °C durante uma noite) e o teor em cobre medido por ICP (espectroscopia de emissão por maçarico a plasma: *inducted conducted plasma* (sobre seco a 400 °C) é de 5,2 %. A % de troca é, portanto, de 40 %.

EXEMPLOS 2 a 10: Preparação de uma zeólita de tipo Y ou A trocada ao cobre, ao zinco ou à prata, segundo a presente invenção

Podem-se fazer variar as condições operacionais e, portanto, o teor em cobre. A tabela 1 seguinte representa as diferentes condições operacionais para os exemplos 2 a 10 e as zeólitas, segundo a presente invenção, com o teor em metal obtido.

Para todos esses exemplos : V/P = 2,5, a temperatura de troca é de 60°C e o tempo de troca é de 3 horas.

Ex.	Zeólita de partida	Sal metálico	CONCENTRAÇÃO (Molar) em sal metálico na solução aquosa	Teor em metal em % em peso	% de troca
2	NaY	Sulfato Cobre	0,05	2,35 % Cu	18
3	NaY	Sulfato Cobre	1	8,7 % Cu	68
4	NaY	Nitrato Zinco	0,6	5 % Zn	37
5	NaY	Nitrato Prata	0,01	0,2 % Ag	0,5
6	NaY	Nitrato prata	0,5	14,7 % Ag	37
7	A	Sulfato Cobre	0,5	9 % Cu	41
8	A	Nitrato Zinco	0,6	5 % Zn	22
9	A	Nitrato Prata	0,01	0,2 % Ag	0,3
10	A	Nitrato Prata	0,5	12,5 % Ag	18

EXEMPLO 11: Preparação de uma zeólita de tipo Y, contendo 3,3 % em peso de cobre, segundo a presente invenção

Pode-se realizar a troca no estado sólido entre a zeólita e o sal metálico.

Assim, misturam-se intimamente em uma argamassa 100 g de zeólita com 13 g de sulfato de cobra $\text{Cu SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. A mistura é conservada assim durante uma noite à temperatura ambiente.

Procede-se em seguida a uma lavagem com água desminerali-

zada (1 litro) sobre funil filtrante para extrair o cobre não trocado. A zeólita é em seguida secada a 120 °C; o teor em cobre (medido por ICP) é de 3,3 % em peso; a taxa de troca é de 25 %.

5 Renova-se uma operação idêntica a 60 °C (ao invés da temperatura ambiente); o teor em cobre é sensivelmente o mesmo, o que é lógico, pois o cobre é, nesse caso, praticamente trocado na totalidade.

EXEMPLO 12: Testes in vivo das zeólitas, segundo a presente invenção, NaY, contendo entre 5 e 6 % em peso de cobre nos diferentes animais

10 Os dados de crescimento e de índice de consumo (que ilustra a eficácia alimentar, como sendo a quantidade de alimento necessária para se obter um quilograma de peso vivo, suplementar - por definição, o índice de consumo não tem unidade, já que a relação de 2 medidas equivalentes) são indicadas sob a forma de índice: a prova é indiciada em 100, e os desempenhos dos lotes experimentais com zeólita são indiciados em relação a essa base. Um índice de 103,2 significa um desempenho superior de 3,2 % àquele da prova.

Leitões

20 Primeiro teste **leitão**: 192 leitões entre 42 e 70 dias de idade agrupados segundo o respectivo peso vivo, e recebendo um alimento correspondente a seu estado fisiológico, suplementado de quantidades variáveis de zeólita NaY, contendo 6 % em peso de cobre, segundo a presente invenção (0 ppm (prova) 3,6 ou 12 ppm).

Os desempenhos médios estão reunidos na seguinte tabela 2:

	Prova	3	6	12
Taxa de incorporação de zeólita segundo a presente invenção em ppm	0	3	6	12
Crescimento	100	94,7	109	103,5
Índice conso	100	103,2	95,7	95,7

25 A incorporação de zeólita, segundo a presente invenção, permite uma melhoria do crescimento dos leitões entre 42 e 70 dias de idade. Essa melhoria é modelizável, segundo uma equação do 2º grau, que admite um máximo para uma taxa de incorporação da zeólita segundo a presente invenção compreendida entre 9 e 10 ppm em relação ao peso total do alimen-

to.

Segundo teste **leitão**: 56 leitões de 21 a 42 dias de idade (1ª idade) agrupados segundo o respectivo peso vivo, e recebendo um alimento correspondente a seu estado fisiológico, suplementado de quantidades variáveis de zeólita NaY, contendo 6 % em peso de cobre, segundo a presente invenção (0 ppm (prova) 5, 10 ou 20 ppm).

Os desempenhos médios estão reunidos na tabela 3 apresentada a seguir:

	Prova			
Taxa de incorporação de zeólita segundo a presente invenção em ppm	0	5	10	20
Crescimento	100	114,6	116,4	110,4

A incorporação de zeólita, segundo a presente invenção, permite uma melhoria do crescimento dos leitões entre 21 e 42 dias de idade. Essa melhoria é modelizável, segundo uma equação do 2º grau, que admite um máximo para uma taxa de incorporação da zeólita, conforme a presente invenção, de aproximadamente 12 ppm em relação ao peso total do alimento.

Terceiro teste **leitão**: 56 leitões de 21 a 42 dias de idade, depois de 42 a 70 dias de idade, agrupados segundo o respectivo peso vivo, e recebendo um alimento correspondente a seu estado fisiológico, suplementado de quantidades variáveis de zeólita NaY, contendo 6 % em peso de cobre, segundo a presente invenção (2,8 ppm (prova) 5, 7,2 ou 11,6 ppm).

Os desempenhos médios estão reunidos na tabela 4 apresentada a seguir:

	Prova			
Taxa de incorporação de zeólita segundo a presente invenção em ppm	2,8	5	7,2	11,6
Crescimento	100	105,5	109,7	108,9

A incorporação de zeólita, segundo a presente invenção, permite uma melhoria do crescimento dos leitões entre 21 e 69 dias de idade. Essa melhoria é modelizável, segundo uma equação do 2º grau, que admite um máximo para uma taxa de incorporação da zeólita, conforme a presente invenção, compreendida entre 9 e 10 ppm em relação ao peso total do alimen-

to.

Frangos

660 frangos de 1 a 28 dias de idade, agrupados segundo o respectivo peso vivo, e recebendo um alimento correspondente a seu estado fisiológico, suplementado de quantidades variáveis de zeólita NaY, contendo 6 % em peso de cobre, segundo a presente invenção (0 ppm (prova) 5, 10 ou 20 ppm).

Os desempenhos médios estão reunidos na tabela 5 apresentada a seguir:

	Prova		
Taxa de incorporação de zeólita, segundo a presente invenção em ppm	0	6	15
Crescimento	100	105,4	104,5

A incorporação de zeólita, segundo a presente invenção, permite uma melhoria pequena do crescimento dos frangos entre 1 e 28 dias de idade.

Perus

360 perus de 28 a 55 dias de idade agrupados segundo o respectivo peso vivo, e recebendo um alimento correspondente a seu estado fisiológico, suplementado de quantidades de 5 ppm de zeólita NaY, contendo 6 % em peso de cobre, segundo a presente invenção ou de 0 ppm (prova).

Os desempenhos médios estão reunidos na tabela 6 apresentada a seguir:

	Peso	Peso	Ganho de peso	Consumo período	Índice de consumo
	faixa	faixa	faixa	Faixa	
Prova	990	3077	2087	4357	2,09
Zeólita, segundo a presente invenção 5 ppm	996	3235	2239	4440	1,97
Sign. Estatística		P < 0,001	P < 0,001		P < 0,001

A incorporação de zeólita, segundo a presente invenção, permite uma melhoria muito altamente significativa do crescimento dos perus entre

28 e 55 dias de idade.

EXEMPLO 13: Teste *in vitro* das zeólitas, segundo a presente invenção sobre diferentes microorganismos

A metodologia utilizada é baseada na medida da atividade bactericida da zeólita, segundo a presente invenção, em meio líquido, e é comparável independentemente do microorganismo testado. O princípio é o seguinte:

- preparação de uma suspensão de bactérias a 10^8 ou 10^9 germes por ml;
- colocação em contato de 50 ml dessa suspensão com uma certa quantidade de zeólita, segundo a presente invenção, e agitação durante um tempo determinado;
- numeração dos germes que restam após o tratamento.

Cada par dose x tempo comporta sua própria prova.

Os resultados são expressos em fator de redução da colônia inicial (número de germes da prova sobre número de germes após tratamento).

Interesse, especificidade do íon metálico e especificidade da zeólita

A atividade redutora média foi calculada como o quociente da redução média, expressa em log 10, pelo valor médio da exposição (dose x tempo).

Diferentes zeólitas foram testadas:

Uma zeólita não trocada (NaY), zeólitas NaY trocadas ao cobre, contendo 2,3 % em peso de cobre segundo o exemplo 2 (NaY-Cu1: taxa de troca 18 %), 8,7 % em peso de cobre, segundo o exemplo 3 (NaY-Cu2: taxa de troca 68 %) e 10 % em peso de cobre (NaY-Cu3: taxa de troca 78 %), uma zeólita NaY trocada à prata contendo 14,7 % em peso de prata, segundo o exemplo 6 (NaY-Ag: taxa de troca 37 %), zeólitas NaY trocadas ao zinco, contendo 5,2 % em peso de Zinco (NaY-Zn-1: taxa de troca: 38 %) e 5 % em peso de zinco, segundo o exemplo 4 (NaY-Zn2: taxa de troca 37 %), uma zeólita A trocada ao cobre, contendo 8,9 % em peso de cobre (A-Cu: taxa de troca 41 %), uma zeólita A trocada à prata, contendo 12,5 % em pe-

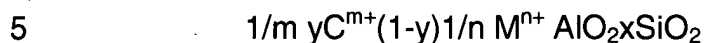
so de prata, segundo o exemplo 10 (A-Ag: taxa de troca 18 %), zeólitas A trocadas ao zinco contendo 8,4 % em peso de zinco (A-Zn1: taxa de troca 38 %) e 8 % em peso de zinco (Z-Zn2: taxa de troca 36 %), assim como a montmorilonita trocada ao cobre, constituindo o objeto das publicações chinesas (Xia et al., 2004 Poultry Science 83: 1868-1875, Xu et al., Asian-Aust. J. Anim. Sc. 2003, Vol 16, N° 11: 1673-1679, Xia et al., Asian-Aust. J. Anim. Sci 2004. Vol 17, N° 12: 1712-1716 et Hu et al., Asian-Aust. J. Anim. Sci. 2004. Vol 17, N° 11: 1575-1581).

As figuras 1 e 2 ilustram sobre E.Coli e C.Sporogenes a atividade redutora média dessas zeólitas. Devem assim ser observadas:

- a ausência de atividade da zeólita nativa (NaY vs NaY -CU)
- a atividade intermediária de NaY - Ag (troca à prata)
- a atividade da zeólita A trocada ao cobre ou à prata;
- a atividade muito fraca da montmorilonita trocada ao cobre.

REIVINDICAÇÕES

1. Aditivo alimentar não medicamentoso, promotor de crescimento dos animais, contendo uma zeólita pura a 99 % parcialmente ou totalmente trocada com um cátion C^{m+} com a seguinte fórmula geral I:



na qual x é superior a 1, vantajosamente compreendido entre 1 e 15;

M^{n+} representa um íon trocável alcalino ou alcalino-terroso, vantajosamente Na^+ , K^+ , Ca^{2+} ou Li^+ ;

n está compreendido entre 1 e 2;

10 y é a taxa de troca e está compreendido entre 0,001 e 1;

C^{m+} é um cátion metálico escolhido dentre o cobre Cu^{2+} , a prata Ag^+ ou o zinco Zn^{2+} ;

m está compreendido entre 1 e 2.

15 2. Aditivo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de estar aí compreendido entre 0,01 e 0,80, vantajosamente entre 0,1 e 0,80.

20 3. Aditivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de a zeólita ser escolhida dentre a zeólita de tipo A, a zeólita de tipo X, a zeólita de tipo Y, a mordenita, a ferrierita, a zeólita beta e as estruturas de tipo pentasil, vantajosamente trata-se de uma zeólita de estrutura faujasita, de forma vantajosa, trata-se da zeólita de tipo Y.

4. Aditivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de o cátion metálico C^{m+} é o cobre Cu^{2+} .

25 5. Aditivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de a zeólita ser do tipo Y, pelo fato de o cátion metálico C^{m+} ser o cobre Cu^{2+} e pelo fato de a zeólita conter entre 1 e 12,5 % em peso em relação ao peso total da zeólita de cobre, vantajosamente entre 3 e 9 %, de forma ainda mais vantajosa entre 5 e 6 % em peso.

30 6. Aditivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de a zeólita ser de tipo Y, pelo fato de cátion metálico C^{m+} ser a prata Ag^+ e pelo fato de a zeólita conter entre 1 e 33 % em

peso de prata em relação ao peso total da zeólita, vantajosamente entre 10 e 25 %, de forma vantajosa aproximadamente 20 %.

7. Aditivo alimentar, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de o cátion metálico C^{m+} ser o zinco Zn^{2+} , pelo fato a zeólita ser de tipo Y e pelo fato de a zeólita conter entre 1 e 13 % em peso de zinco em relação ao peso total da zeólita, de preferência entre 3 e 8 % em peso de zinco em relação ao peso total da zeólita, vantajosamente aproximadamente 5 % em peso de zinco.

8. Aditivo alimentar, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de ser destinado à alimentação dos animais de renda ou de companhia, vantajosamente escolhidos dentre os suínos, os bovinos, os ovinos, os caprinos, as aves, os coelhos, os peixes e os pássaros.

9. Pré-mistura de aditivo alimentar não medicamentoso promotor de crescimento dos animais, caracterizada pelo fato de conter um aditivo alimentar, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, sobre um suporte e/ou em combinação com pelo menos um outro aditivo alimentar dos animais, vantajosamente escolhido dentre os aditivos não medicamentosos promotor de crescimento dos animais e/ou vitaminas e oligoelementos.

10. Alimento suplementado para animais, caracterizado pelo fato de conter um aditivo alimentar, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, ou uma pré-mistura, de acordo com a reivindicação 9.

11. Alimento suplementado para animais, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de a zeólita estar presente em uma quantidade de 5 a 200 ppm em peso em relação ao peso total do alimento, vantajosamente igual a aproximadamente 10 ppm em peso.

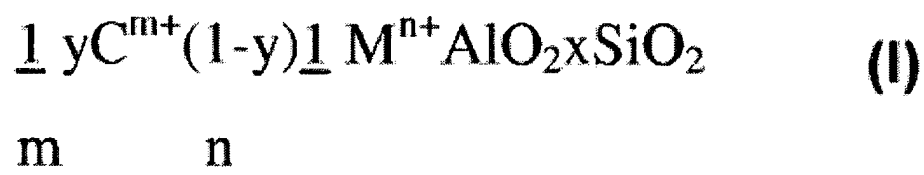
12. Processo para melhorar o crescimento dos animais, caracterizado pelo fato de consistir em incorporar no alimento desses animais uma zeólita tal como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 8, vantajosamente em uma quantidade de 5 a 200 ppm em peso em relação ao peso total dos alimentos.

13. Processo, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado

pelo fato de a zeólita ser incorporada sob a forma de aditivo alimentar, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, sob a forma de pré-mistura, de acordo com a reivindicação 9.

5 14. Processo, de acordo com a reivindicação 12 ou 13, caracterizado pelo fato de os animais serem escolhidos dentre os suínos, os bovinos, os ovinos, os caprinos, as aves, os coelhos, os peixes e os pássaros.

PI 0610639-0



RESUMO

Patente de Invenção: **"ADITIVO ALIMENTAR NÃO MEDICAMENTOSO PARA ANIMAIS, ALIMENTOS DE SUPLEMENTOS QUE O CONTÊM E PROCESSO PARA MELHORAR O CRESCIMENTO DOS ANIMAIS"**.

5 A presente invenção refere-se a um aditivo alimentar não medicamentoso, promotor de crescimento dos animais, contendo uma zeólita pura a 99 %, parcial ou totalmente trocada com um cátion C^{m+} (isto é, uma zeólita de síntese) de fórmula geral (I) a seguir, na qual x é superior a 1, vantajosamente compreendido entre 1 e 15; $Mn+$ representa um íon trocável alcalino ou alcalino-terroso, vantajosamente escolhido dentre Na^+ , K^+ , Ca^{2+} ou
10 Li^+ ; n está compreendido entre 1 e 2; y é a taxa de troca e está compreendido entre 0,001 e 1; C^{m+} é um cátion metálico escolhido dentre o cobre Cu^{2+} , a prata Ag^+ ou o zinco Zn^{2+} ; m está compreendido entre 1 e 2. A invenção refere-se também a pré-mistura de aditivo e um alimento suplementado que
15 o contém e um processo para melhorar o crescimento dos animais.