

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

(21) **PI0609228-4 A2**



* B R P I 0 6 0 9 2 2 8 A 2 *

(22) Data de Depósito: 09/05/2006
(43) Data da Publicação: 09/03/2010
(RPI 2044)

(51) *Int.Cl.:*
B01J 20/12 (2010.01)
A23K 1/175 (2010.01)

(54) Título: **EMPREGO DE ESTEVENSITA PARA ADSORÇÃO DE MICOTOXINA**

(30) Prioridade Unionista: 10/05/2005 DE 10 2005 021 578.5

(73) Titular(es): SÜD-CHEMIE AG

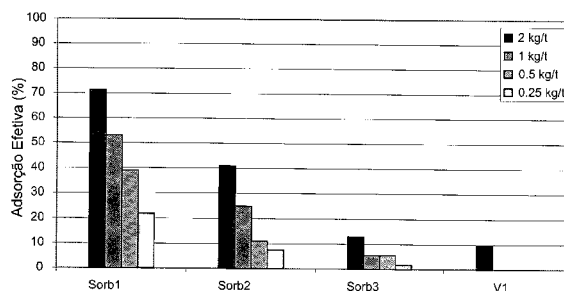
(72) Inventor(es): Agnes Haimeri, Ulrich Sohling

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

(86) Pedido Internacional: PCT EP2006004333 de 09/05/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/119967 de 16/11/2006

(57) Resumo: EMPREGO DE ESTEVENSITA PARA ADSORÇÃO DE MICOTOXINA. A presente invenção refere-se ao emprego de uma composição contendo estevensita ou pelo menos um componente contendo estevensita para adsorção de micotoxinas. Além disso, a invenção refere-se a um preparado alimentício e a um processo para tratamento de rações nas quais essa composição é empregada.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"EMPREGO DE ESTEVENSITA PARA ADSORÇÃO DE MICOTOXINA"**.

A presente invenção refere-se ao emprego de estevensita ou componentes contendo estevensita para adsorção de toxinas, particularmente micotoxinas, um processo para aperfeiçoamento do aproveitamento de alimentos ou rações contaminados com micotoxinas, assim como a um preparado alimentício ou de ração contendo um adsorvente de micotoxina contendo estevensita.

Sob o termo micotoxinas é abrangido um grupo de substâncias tóxicas, que são formadas a partir de fungos totalmente naturais. Até agora são conhecidas cerca de 300 até 400 micotoxinas. Como espaço vital natural para esses fungos são considerados em geral tipos de cereais e frutos em grão. Enquanto alguns tipos de fungos se desenvolvem nos grãos dos cereais ainda verdes na espiga em maturação, outros tipos infestam principalmente estoques de cereais-ração, caso esteja presente uma determinada umidade mínima e temperatura ambiente.

Todas as denominadas micotoxinas têm uma eficácia primariamente danosa para a saúde em animais úteis para a agricultura alimentados com tipos de cereais contaminados, entretanto também secundariamente em homens através da cadeia alimentar.

No mundo todo, as seguintes micotoxinas disseminadas, nas mais diferentes regiões, sobretudo com importância na alimentação animal, mas também na alimentação humana, são: aflatoxina, ocratoxina, fumonisina, zearalenon, deoxinivalenol, toxina T-2 e ergotamina. Para uma discussão mais detalhada dessas, assim como de outras micotoxinas, se pode referir ao WO 00/41806 da mesma reivindicante, assim como aos fundamentos lá mencionados.

Através do desenvolvimento de métodos de análise mais sensíveis puderam ser verificadas diferentes toxinas em diversas rações, que foram reconhecidas como a causa de problemas de saúde em homens e animais. Uma série de estudos pode mostrar que diversas toxinas podem se apresentar concomitantemente, p.ex. em rações. Esse aparecimento con-

comitante pode influenciar altamente a toxidez das micotoxinas. Além de danos agudos em animais úteis, que ingeriram rações contaminadas por micotoxina, são discutidos na literatura também danos à saúde em homens, que se originam da ingestão duradoura de alimentos fracamente contaminados com micotoxinas.

Em uma nova verificação de amostras de ração suspeitas foram observados aflatoxina, deoxinivalenol ou fumonisina em mais de 70% das amostras observadas (comparar com "Understanding and coping with effects of mycotoxins in life dog feed and forage", North Carolina Cooperative Extension Service, North Carolina State Univ.).

Em muitos casos as conseqüências econômicas em relação a uma mais reduzida produtividade dos animais, a ocorrência acentuada de doenças devido à imunossupressão, o dano de órgãos vitais, e o prejuízo na reprodutividade, são maiores do que as conseqüências causadas pela morte de animais por envenenamento por micotoxinas.

O grupo das aflatoxinas devido à sua estrutura molecular específica com elevada especificidade é fixado em alguns adsorventes minerais como, por exemplo, zeolito, bentonita, silicato de alumínio e outros (comparar com A.-J. Ramos, J. Fink-Gremmels, E. Hernandez, "Prevention of Toxic Effects of Mycotoxins by Means of Nonnutritive Adsorbent Compounds", J. of Food Protection, vol. 59(6), 1996, págs. 631-641).

Assim a US 5.149.549 descreve e reivindica o emprego de bentonita como adsorvente de micotoxina - particularmente entretanto como adsorvente de aflatoxina para emprego em ração animal.

Entretanto, uma ligação das outras micotoxinas importantes acima indicadas ocorre em adsorventes naturais, minerais com efetividade apenas muito reduzida. Para aperfeiçoar a capacidade de adsorção dos adsorventes minerais para essas não - aflatoxinas, foram aconselhados diversos tipos de modificações tenso-ativas em silicatos naturais em camada.

S.L. Lemke, P.G. Grant e T.D. Phillips descrevem em "Adsorption of Zearalenone by Organophilic Montmorillonite Clay", J. Agric. Food Chem. (1998), págs. 3789-3796 uma argila de montmorillonita organicamente modi-

ficada (organófila), que pode adsorver zearalenon. O emprego de silicatos orgânicos em camada modificados, ou misturas de silicatos orgânicos em camadas modificados e não modificados, também é conhecida da EP 1 150 767 B1 da mesma reivindicante.

5 Os adsorventes orgânicos modificados (organófilos) entretanto é usual que eles ligam, com elevada eficácia, apenas uma seleção de determinadas toxinas, enquanto outras toxinas, como por exemplo fumonisina, também podem estar ligadas a uma modificação organófila tensoativa e não-eficaz. Além disso, a modificação organófila dos silicatos em camada são
10 dispendiosas, e assim de custo intensivo.

O emprego de silicatos em camada acidamente ativos é conhecido da EP 1 333 919 B1 da mesma reivindicante. Através desta ativação ácida a capacidade de adsorção de toxinas aumenta para toxinas, que podem estar ligadas particularmente nas superfícies ácidas (como p.ex. fumonisina), entretanto a capacidade de se ligar a outras toxinas fica limitada. A
15 ativação ácida, como também outras modificações dos silicatos em camada, além disso, é um processo dispendioso e portanto caro. Os custos do adsorvente de micotoxina representam, particularmente no emprego na indústria de rações, um argumento essencial.

20 É tarefa da invenção, portanto, preparar um adsorvente de micotoxina que evite as desvantagens do estado da técnica e possibilite uma adsorção eficiente de um espectro o mais amplo possível de diversas micotoxinas, particularmente também possibilite não - aflatoxinas, sem diminuir concomitantemente a capacidade de ligação de outras toxinas, e que possa ser
25 preparado a custos particularmente favoráveis.

Uma outra tarefa consiste em preparar um adsorvente de micotoxina particularmente eficiente para não-aflatoxinas (isto é, outras micotoxinas além de aflatoxinas), particularmente toxinas T-2.

Essa tarefa é solucionada pelo emprego de um adsorvente de
30 micotoxina, que contém estevensita ou pelo menos um componente contendo estevensita. Assim verificou-se surpreendentemente que um adsorvente de micotoxina particularmente bom e barato é obtido para um amplo espec-

tro de diferentes micotoxinas, quando é empregada uma composição com um agente de adsorção micotoxinas contendo estevensita, ou pelo menos um componente contendo estevensita. Além disso, observou-se que uma tal composição ou um tal agente de adsorção (adsorvente de micotoxina), con-
5 tendo estevensita, pode ligar particularmente eficazmente não-aflatoxinas como a toxina T-2.

O que se pode compreender por estevensita é familiar ao especialista. Uma caracterização minuciosa de estevensita pode ser encontrada, por exemplo, em J.L. Martin de Vidales et al., Clay Minerals (1991) 26, págs.
10 329-342, e em G.B. Brindley et al., Mineralogical Magazine, 1977, Vol. 41, págs. 443-452, às quais é feita referência expressa. A definição de estevensita pode ser feita, por exemplo, como lá descrito. É característico o pico de difração em uma distância de grade (distância basal) de 10 Å, cujo local mostra um visível deslocamento em diferentes umidades. Característica
15 também é a distância próxima a 17 Å no tratamento com etilenoglicol. Aqui faz-se referência expressa ao difractograma por raio X do pó, indicado por G.B. Brindley et al. (como acima) na Fig. 2 para estevensita, e às partes do texto referentes a ela. De acordo com a invenção, nas estevensitas empregadas no adsorvente de micotoxina ou nos componentes contendo esteven-
20 sita, com diferentes umidades, ou em um tratamento com etilenoglicol de acordo com a Fig. 2 da Literatura em Brindley et al. (como acima), o local do pico de difração é, portanto, modificado, na distância característica da grade de cerca de 10 Å. Assim, a estevensita empregada diferencia-se, por exemplo, também de cerolita pura.

25 Verificou-se também, surpreendentemente, que a eficiência e velocidade da ligação, tanto de aflatoxinas como também de não-aflatoxinas como ocratoxina, toxina T-2, zearalenona ou fumonisina, através das composições contendo estevensitas de acordo com a invenção, é visivelmente melhor do que aquelas de outros minerais não modificados ou de silicatos
30 em camadas. Estes últimos, elas mostram uma efetividade de ligação normalmente muito fraca, particularmente para não aflatoxinas. Assim, verificou-se inesperadamente que a eficácia de estevensita, como adsorvente de mi-

cotoxina, particularmente para não- aflatoxinas, já se apresenta mesmo quando não ocorre nenhuma modificação, particularmente nenhuma modificação orgânica (organofilismo), p.ex., com compostos orgânicos de ônio. De preferência são, portanto, empregadas de acordo com a invenção estevensitas, ou um componente contendo pelo menos uma estevensita, no agente de sorção, ou uma composição de acordo com a invenção, de uma forma não organicamente modificada. Segundo uma forma de execução preferida, também não ocorre nenhuma ativação, particularmente nenhuma ativação de ácido da estevensita, ou do componente contendo estevensita, já que isto, surpreendentemente, não é exigido para obtenção de capacidade vantajosa de adsorção de micotoxinas. Além disso, segundo uma forma de execução de acordo com a invenção, é preferido que também não seja empregado nenhum agente modificador da superfície ou agente de contactação (agentes sequestrantes), como por exemplo conhecido da WO 91/13555, para modificação da estevensita empregada, ou do(s) componente(s) contendo estevensita. Esses, entretanto, podem ser empregados basicamente um após o outro em uma forma de execução de acordo com a invenção.

Para facilitar, a expressão "estevensita" deve abranger aqui também componentes contendo estevensita. O termo „componentes contendo estevensita" deve explicitar o fato de que na composição de acordo com a invenção também podem ser empregados componentes, que além de estevensita ainda contêm outros constituintes. Por exemplo, muitos produtos de estevensita obtidos comercialmente contêm ainda, além de estevensita, por exemplo, diferentes quantidades de minerais acessórios. Além disso são cogitáveis também misturas de estevensitas com outros constituintes, como por exemplo outros constituintes minerais, particularmente silicatos em camada. De preferência o componente contendo estevensita contem pelo menos 5 % em peso de estevensita, ou de fase de estevensita.

Segundo uma forma preferida de execução, a composição de acordo com a invenção, ou o adsorvente de micotoxina, consiste essencialmente ou totalmente em estevensita, ou pelo menos de um componente contendo estevensita.

Segundo uma outra forma preferida de execução a composição contem pelo menos 10 % em peso, de preferência pelo menos 50 % em peso, particularmente pelo menos 75 % em peso, particularmente preferido pelo menos 90 % em peso, particularmente preferido pelo menos 95 % em peso de estevensita, ou pelo menos um componente contendo estevensita. Assim verificou-se, surpreendentemente, que é obtida uma eficiência de adsorção particularmente boa, em particular para não-aflatoxinas como toxina T-2, ocratoxina ou zearalenona, quando estevensita representa a fase principal nos materiais ou componentes mineralógicos empregados de acordo com a invenção.

Segundo uma outra forma de execução preferida de acordo com a invenção também podem ser empregados, por um lado, materiais ou misturas contendo estevensita, ou pelo menos um componente contendo estevensita, e cerolita, ou por outro lado, pelo menos um componente contendo querolita. Assim verificou-se surpreendentemente que tais materiais ou misturas, que contêm tanto estevensita como também cerolita, particularmente no emprego em quantidades ou concentrações reduzidas, possibilitam uma excelente adsorção de micotoxinas. Materiais particularmente preferidos contêm aqui pelo menos 5 % em peso, particularmente pelo menos 20 % em peso, ainda mais preferido pelo menos 40 % em peso de cerolita ou fase de cerolita. O que pode ser compreendido aqui como cerolita, é familiar para o especialista e não deve ser mais detalhadamente esclarecido aqui. Por exemplo, pode-se fazer referência aqui também a Brindley et al. (como acima). A determinação de cerolita pode ser realizada como lá descrito. A análise química de cerolita produz uma composição próxima de $R_3Si_4O_{10}(OH)_2 \cdot H_2O$, na qual R representa principalmente Mg e n cerca de 0,8 até 1,2. É característico o pico de difração para um espaçamento de grade (distância basal) de 10 Å, cujo local em diversas umidades não mostrou nenhuma expansão térmica e até 500°C nenhuma contração térmica. Aqui faz-se referência expressa ao difractograma por raio X do pó indicado na Fig. 2 em G.B. Brindley et al. (ver acima) para cerolita e às partes do texto correspondentes. Segundo uma possível forma de execução de acordo com

a invenção, na composição de acordo com a invenção, a estevensita ou o componente contendo pelo menos uma estevensita é substituído, parcialmente ou totalmente, por cerolita ou por pelo menos um componente contendo cerolita. Os dados que se seguem para estevensita ou um componente contendo estevensita valem segundo esta forma de execução, portanto, respectivamente para cerolita e um componente contendo cerolita.

No quadro da presente invenção verificou-se, além disso, que são apropriados particularmente aqueles agentes de sorção ou adsorventes de micotina (em geral: materiais) ou estevensita, a saber componentes contendo estevensita, que apresentam um teor de óxido de magnésio de pelo menos 15 % em peso, particularmente pelo menos 17 % em peso, ainda mais preferido pelo menos 20 % em peso. Os respectivos materiais, particularmente estevensita ou componentes contendo estevensita, são comercialmente disponíveis. Além disso, é preferido que o teor de óxido de magnésio do material empregado, particularmente da estevensita ou do componente contendo estevensita não esteja acima de 40 % em peso, particularmente não acima de 35 % em peso, em muitos casos ainda mais preferido não acima de 30 % em peso.

O teor de óxido de magnésio também é determinante para a formação precisa da estrutura em camadas do material. Pressupõe-se, sem que a invenção fique limitada à exatidão desta hipótese, que a estrutura de camadas do material empregado de acordo com a invenção, particularmente da estevensita, apresente uma porosimetria particularmente favorável e superfícies particularmente eficientes para adsorção de uma diversidade de diferentes micotoxinas.

Assim, além disso, é preferido que os materiais empregados, particularmente a estevensita ou componentes contendo estevensita, apresentem uma superfície BET (medida segundo DIN 66131, ver parte do método) de pelo menos 80 m²/g, particularmente pelo menos 100 m²/g, particularmente pelo menos 110 m²/g. Essas elevadas superfícies BET possibilitam pelo visto para algumas micotoxinas uma adsorção ainda mais eficiente. Verificou-se, além disso, em particular, que tais materiais produzem resultados

particularmente bons, quando apresentam uma capacidade trocadora de cátions (CEC, cation exchange capacity) menor do que 40 meq/100 g, particularmente menor do que 35 meq/100 g, particularmente preferido menor do que 30 meq/100 g. A CEC pode ser determinada como indicado no método a seguir.

Segundo uma outra forma de execução preferida, são empregados tais materiais ou estevensitas ou componentes contendo estevensitas, cuja CEC seja de pelo menos 5 meq/100 g, de preferência pelo menos 10 meq/100 g, particularmente pelo menos 15 meq/100 g.

Como mencionado anteriormente, a estrutura em camadas e composição dos materiais empregados de acordo com a invenção fornece pressupostos particularmente bons para adsorção da micotoxina. Verificou-se então, também, que materiais de silicato em camadas, que apresentam uma estrutura na forma de fibras, em fotografias feitas por microscópio eletrônico de exploração, como por exemplo sepiolita pura, possibilitam uma adsorção visivelmente pior da micotoxina. Segundo uma forma de execução preferida de acordo com a invenção, a composição ou o adsorvedor de micotoxina de acordo com a invenção contem, portanto, menos do que 20 % em peso de silicatos em camada na forma de fibras, particularmente sepiolita, de preferência menos do que 10 % em peso, particularmente menos do que 5 % em peso, e ainda mais preferido menos do que 1 % em peso. Segundo uma forma de execução de acordo com a invenção, nenhum silicato em camada na forma de fibras, particularmente nenhuma sepiolita, está contido na composição de acordo com a invenção, ou no adsorvedor de micotoxina de acordo com a invenção.

Segundo uma outra forma de execução de acordo com a invenção, também é possível que o material empregado de acordo com a invenção, particularmente a estevensita ou o componente contendo pelo menos uma estevensita, seja empregado como um substituinte mais eficaz e mais barato de um outro componente adsorvedor de micotoxina de maior custo intensivo em uma composição adsorvente de micotoxina, ou para proporcionar ou aperfeiçoar a adsorção de uma determinada toxina. Assim, a compa-

ração da capacidade de ligação da estevensita ou de componentes contendo estevensita com os outros adsorvedores de micotoxina obteníveis no mercado mostram uma ligação particularmente boa, entre outros, da toxina T-2, que até então esteve ligada apenas muito dificilmente. Uma tal composição de acordo com a invenção pode apresentar, então, também um teor menor dos materiais empregados de acordo com a invenção, particularmente de estevensita ou pelo menos um componente contendo estevensita, por exemplo na faixa de 1 até 50 % em peso, preferentemente 5 até 30 % em peso, particularmente 5 até 20 % em peso. A fração precisa de materiais a serem empregados de acordo com a invenção (estevensita ou pelo menos um componente contendo estevensita) na composição de acordo com a invenção depende no caso individual, do emprego previsto, e dos outros componentes da composição.

Os materiais empregados de acordo com a invenção, particularmente a estevensita ou o(s) componente(s) contendo a estevensita, podem ser empregados em quaisquer formas. De preferência, dependendo da forma planejada da composição, elas são empregadas na forma de partículas. São cogitáveis tanto pós, granulados, como também corpos moldados. Da mesma forma estão abrangidas as suspensões ou lamas. Em muitos casos é mais prático e econômico empregar os tamanhos de grão comercialmente disponíveis da argila (Estevensita). Entretanto, o tamanho do grão empregado ou das partículas também pode ter uma influência na eficiência de adsorção.

Segundo uma forma de execução preferida, o material empregado, particularmente a estevensita empregada, ou o componente contendo estevensita empregado, são empregados como pó ou granulado, sendo que em um carreador também são possíveis empregos na forma imobilizada. Segundo uma forma de execução possível, o tamanho médio das partículas (D_{50}) do material empregado de acordo com a invenção, particularmente da estevensita empregada ou do componente contendo estevensita, é menor ou igual a cerca de 100 μm , particularmente menor ou igual a cerca de 80 μm . O resíduo peneirado úmido para 45 μm é de preferência menor do que

cerca de 50 %, o resíduo peneirado seco para 45 μm é menor do que cerca de 60%. Entretanto, também são possíveis outros tamanhos de partícula.

5 Segundo uma outra forma de execução preferida de acordo com a invenção, conforme anteriormente mencionado, além do material empregado de acordo com a invenção, particularmente estevensita ou pelo menos um componente contendo estevensita, na composição de acordo com a invenção ainda está contido pelo menos um outro componente. De preferência os componentes adicionais tratam-se daqueles que, dependendo do emprego planejado, colocam à disposição propriedades positivas, sem prejudicar a
10 eficiência de adsorção do material empregado de acordo com a invenção, particularmente da estevensita, ou pelo menos de um componente contendo estevensita na composição. Assim pode-se verificar uma excelente adsorção de não-aflatoxinas, como toxina T-2, ocratoxina ou zearalenona.

Um grupo de possíveis componentes adicionais abrange também outros adsorventes de micotoxina. Assim, em princípio, podem ser empregados todos os adsorventes de micotoxina conhecidos no estado da técnica. Como exemplos não limitantes, que podem ser empregados particularmente vantajosamente de acordo com a presente invenção, podem ser mencionados aqui os silicatos em camada acidamente ativados e silicatos
15 em camada organicamente modificados. Assim, no quadro da presente invenção, verificou-se também que por misturação dos materiais empregados de acordo com a invenção, particularmente de estevensita ou pelo menos um componente contendo estevensita, com silicatos em camada organicamente modificados como, por exemplo descrito na EP 1 150 767 do mesmo
20 reivindicante, ou silicatos em camada acidamente ativados como, por exemplo descrito na EP 1 333 919 do mesmo reivindicante, podem ser obtidas composições particularmente vantajosas que podem adsorver eficientemente um grande espectro de micotoxinas, aflatoxinas e micotoxinas não-aflatoxinas. A descrição da EP 1 333 919 A1 assim como da EP 1 150 767
25 A1 a este respeito, quanto aos adsorventes de micotoxina contendo silicatos em camada acidamente ativados ou silicatos em camada organicamente modificados lá descritos, estão assim expressamente incluídos por referên-
30

cia à presente descrição. A expressão adsorção e absorção são empregadas aqui com o mesmo significado. Particularmente interessantes, devido à boa capacidade de adsorção e à preparação de baixo custo, são também as misturas de estevensita ou pelo menos um componente contendo estevensita com bentonitas não-modificadas ou organicamente modificadas. Assim a adição da bentonita serve sobretudo para elevar ainda mais a capacidade de ligação com as aflatoxinas.

Desde que na composição de acordo com a invenção esteja contido pelo menos um outro silicato em camadas, este pode ser escolhido a partir de uma forma de execução possível, preferida, do grupo esmectita, do grupo serpentina-caulim, do grupo pirofilita, do grupo das atapulgitas/paligorskitas, vermiculitas, illitas, sepiolitas e/ou os silicatos em camada do tipo mica. Aos silicatos em camada do grupo das esmectitas pertencem as esmectitas trioctaédricas, como saponitas, e hectoritas, e as esmectitas dioctaédricas, como montmorillonitas, beidelitas e nontronitas. Pertencem ao grupo serpentina-caulim, por exemplo, crisotil, antigorita, caulinita e haloisita. Ao grupo pirofilita pertence a pirofilita. São particularmente preferidos como silicatos em camada as montmorilonita-argilas como as esmectitas, particularmente as bentonitas bem como atapulgita e haloisita, assim como suas misturas que ocorrem naturalmente. Segundo uma forma de execução preferida de acordo com a invenção, os outros silicatos em camada abrangem uma montmorilonita, particularmente uma bentonita, ou misturas que ocorrem naturalmente, assim como haloisita e/ou gizes ou clorita (s). O(s) outro(s) silicato(s) em camada(s) são silicatos em camada não modificados, ácidos ou alcalinamente ativados e/ou silicatos em camada organicamente modificados.

Desde que na composição de acordo com a invenção esteja contido pelo menos um silicato em camada acidamente ativado, segundo uma forma de execução preferida, o silicato em camada pode ser ativado com apenas cerca de 0,5 % em peso até 8 % em peso, particularmente 1 até 6 % em peso, particularmente preferido cerca de 1,5 até 4 % em peso de ácido. O tempo de atuação do ácido depende da quantidade de ácido em-

pregada assim como da temperatura de ativação, sendo que, em regra, entretanto, tempos de ativação menores do que duas horas, particularmente menores do que 1 hora, são suficientes. Por exemplo, pode ser mantida uma temperatura de ativação abaixo de 80°C. Todos os tipos de ativação ácida (por exemplo, misturação seca com ácido sólido, borrifo ou cozimento com uma solução ácida) são possíveis. Como silicato em camada pode-se empregar de acordo com a invenção cada um dos filosilicatos ativáveis com ácido (ver também acima).

Outros componentes possíveis da composição de acordo com a invenção referem-se, por exemplo, a componentes orgânicos e inorgânicos que, de acordo com o estado da técnica, podem aperfeiçoar a utilização de uma ração contaminada, a saúde dos animais, particularmente seu sistema imunológico, e estabilizar ou influenciar os processos metabólicos de maneira positiva. Estes podem ser entre outros: vitaminas, enzimas, constituintes vegetais ou extratos, assim como outros materiais conhecidos sob a denominação probióticos.

Segundo uma forma de execução particularmente preferida de acordo com a invenção, são empregados além de ou na composição de acordo com a invenção outros adsorventes de micotoxina, particularmente um silicato em camadas ativado por ácido como uma bentonita de cálcio, ou bentonita de sódio e/ou um silicato em camadas organófilo, particularmente uma bentonita organofila, e/ou um silicato em camada acidamente ativado, particularmente uma bentonita acidamente ativada, atapulgita ou hectorita. A expressão „além da composição de acordo com a invenção" deve significar que o emprego da composição de acordo com a invenção também pode ocorrer concomitantemente ou sequencialmente com outros adsorventes de micotoxina ou outras composições. Um exemplo disso é o tratamento com ração animal ou consumo de ração por animais. Em muitos casos é significativo ou possível combinar os adsorventes de micotoxina individuais ou componentes na composição de acordo com a invenção, particularmente por união ou misturação.

Segundo uma forma de execução possível de acordo com a in-

venção, com isso os outros adsorventes ou componentes de micotoxina empregados, conforme descritos aqui, apresentam-se como mistura ou estão na composição. Respectivamente ocorre a preparação da composição de acordo com a invenção, desde que esteja contido mais do que um componente, por exemplo, por misturação usual.

Segundo uma forma de execução de acordo com a invenção particularmente preferida, as composições de acordo com a invenção são particularmente apropriadas para adsorção de micotoxinas do grupo das aflatoxinas assim como as não - aflatoxinas como ocratoxina, fumonisina, zearalenona, deosinivalenol toxina T-2 e toxina Ergot. Um aspecto de acordo com a invenção refere-se também ao emprego de uma composição de acordo com a invenção como definido aqui, para adsorção de pelo menos uma das micotoxinas anteriores, particularmente da toxina T-2, ocratoxina, fumonisina, zearalenona e/ou deoxinivalenol. Particularmente vantajosa é a adsorção de aflatoxinas e não-aflatoxinas concomitantemente eficaz e barata, particularmente fumonisinas e toxinas do grupo das tricotecenos (deoxinivalenol, toxina T-2 e toxina HT-2). A composição de acordo com a invenção é de preferência empregada em tais materiais a serem tratados (por exemplo produtos alimentícios ou rações), que contêm pelo menos uma ou mais das micotoxinas anteriores, particularmente escolhidas do grupo das aflatoxinas, toxina T-2, citrinina, ácido ciclopiazônico, ocratoxina, patulina, substituintes dos tricotecenos como nivalenol, deoxinivalenol, toxina HT-2, fumonisina, zearalenona e ergotalcaloide.

Segundo um outro aspecto a contaminação por micotoxina abrange duas ou mais micotoxinas, particularmente além de aflatoxina(s) ainda outras toxinas como ocratoxina, fumonisina, zearalenona, deoxinivalenol e/ou toxinas T-2 ou semelhantes a T-2.

Segundo uma forma preferida de execução, com relação à quantidade de materiais contaminados por micotoxina, são empregados pelo menos 0,01 % em peso, de preferência pelo menos 0,05 % em peso, particularmente pelo menos 0,1 % em peso da composição de acordo com a invenção ou dos materiais empregados de acordo com a invenção.

Segundo um outro aspecto a invenção refere-se a um preparado de ração, contendo uma ração contaminada por micotoxina e uma composição de acordo com a invenção conforme descrita aqui.

5 Finalmente a invenção refere-se, com relação a um outro aspecto, a um processo para melhor aperfeiçoamento do aproveitamento ou aperfeiçoamento da assimilabilidade por animais e homens de uma ração e produto alimentício contaminados por micotoxina. Desta forma, uma composição de acordo com a invenção, conforme anteriormente descrito, é introduzida antes ou por ocasião da aceitação da ração por um animal. Segundo
10 esse processo de acordo com a invenção pode ser obtido um aumento aperfeiçoado de peso na ingestão do adsorvente de acordo com a invenção com uma ração ou produto alimentício contaminados por micotoxina.

A determinação das grandezas mencionadas aqui, desde que nada diferente tenha sido indicado, ocorreu de acordo com os métodos indicados a seguir.
15

1. Determinação da Superfície específica (BET)

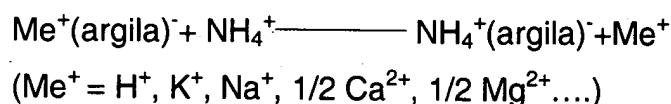
As medições foram realizadas com um dispositivo Micrometricos "Gemini 2360" de acordo com DIN 66131.

2. Determinação da distribuição dos tamanhos de partícula (segundo Malvern) 20

A distribuição dos tamanhos das partículas foi determinada segundo Malvern. Assim trata-se de um processo usual. Empregou-se um Mastersizer da Firma Malvern Instruments Ltd, UK, correspondente aos dados do fabricante. As medições foram realizadas na câmara de teste prevista
25 ("dry powder feeder") ao ar e verificados nos valores relativos aos volumes das amostras (também a grandeza média de partículas D_{50}).

3. Determinação da capacidade de troca catiônica (Análise CEC) e as frações de cátions

Princípio: A argila é tratada com um grande excesso de solução
30 aquosa de NH_4Cl , lavada e a quantidade de NH_4^+ remanescente na argila é determinada por meio de análise elementar.



Dispositivo: Peneira, 63 μm ; Erlenmeyer com gargalo esmerilhado, 300 ml; balança analítica; Membrana do filtro de sucção, 400 ml; filtro de
 5 nitrato de celulose, 0,15 μm (Fábrica Sartorius); estufa de secagem; resfriador de refluxo; chapa de aquecimento; unidade de destilação, VAPODEST-5 (Fábrica Gerhardt, N° 6550); balão graduado, 250 ml; Chamas-AAS

Produtos químicos: Solução de NH_4Cl 2N reagente de Neßlers (Fábrica Merck, Art.N° 9028); Solução de ácido bórico, 2 %; lixívia de sódio,
 10 32 %; ácido nítrico 0,1 N; solução de NaCl , 0,1 %; solução de KCl , 0,1 %.

Execução: 5 g de argila são peneirados através de uma peneira de 63 μm e secada a 110°C. Depois disso são pesados precisamente 2 g na balança de análise quanto à pesagem por diferença nos balões graduados de Erlenmeyer e reagidos com 100 ml de solução de NH_4Cl 2N. A suspen-
 15 são é cozida durante uma hora sob refluxo. Em bentonitas com alto grau de CaCO_3 pode vir a ocorrer um desenvolvimento de amoníaco. Nestes casos uma solução de NH_4Cl tem que ser adicionada até que nenhum odor de amoníaco seja percebido. Um controle adicional pode ser realizado com um papel indicador úmido. Após um tempo de exposição de cerca de 16 horas a
 20 bentonita NH_4^+ é filtrada através de um filtro de sucção com membrana e lavada, até a ampla liberação de íons, com água totalmente dessalinizada (VE) (cerca de 800 ml). A comprovação da liberação de íons da água de lavagem é realizada com íons NH_4^+ com o reagente sensível de Neßlers. O índice de lavagem pode variar dependendo do tipo de argila entre 30 minu-
 25 tos e 3 dias. A argila NH_4^+ lavada é retirada do filtro, secada a 110°C por 2 horas, triturada, peneirada (peneira de 63 μm) e mais uma vez secada a 110 °C por 2 h. Depois disso o teor de NH_4^+ da argila é determinada por meio de análise elementar.

O cálculo da CEC: A CEC da argila foi determinada de maneira
 30 usual sobre o teor de NH_4^+ da argila NH_4^+ , que foi verificada por análise elementar do teor de N. Aqui o dispositivo Vario EL 3 da Firma Elementar- Heraeus, Hanau, DE, foi empregado segundo as especificações do fabricante.

Os dados ocorrem em mval/100 g de argila (meq/100g).

Exemplo: Teor de Nitrogênio = 0,93 %;

Peso molecular: N = 14,0067 g/mol

$$\text{CEC} = \frac{0,93 \times 1000}{14,0067} = 66,4 \text{ mVal/100g}$$

5 CEC = 66,4 meq/100 g Bentonita - NH_4^+

A presença de estevensita em um material empregado de acordo com a invenção ou uma composição pode ser determinada de maneira usual (radiograficamente), como em Brindley et al. (ver acima) e Martin de Vidales et al. (ver acima.).

10 A invenção é então esclarecida de maneira não limitante por meio dos exemplos que se seguem.

As figuras mostram:

A Fig.1 mostra uma representação gráfica da adsorção efetiva (%) dos materiais de acordo com a invenção (composições) (Sorb1 até Sorb3) e um material de comparação (V1) para toxina T-2.

A Fig.2 mostra uma representação gráfica da adsorção efetiva (%) de materiais de acordo com a invenção (composições) (Sorb1 até Sorb4) e dois materiais de comparação (V1 e V2) para aflatoxina B1.

20 A Fig.3 mostra uma representação gráfica da adsorção eficaz (%) de materiais de acordo com a invenção (composições) (Sorb1 até Sorb4) para ocratoxina.

A Fig.4 mostra uma representação gráfica da adsorção eficaz (%) de três materiais de acordo com a invenção (composições) (Sorb1, Sorb2 e Sorb4) para zearalenon.

25 Exemplos

As diversas micotoxinas foram conseguidas como substâncias cristalinas puras (SIGMA AG) e extraídas em metanol (50 µg/ml). Para a execução dos testes de adsorção foram preparadas, com emprego de soluções tampão (tampão de citrato), diluições que continham cada 2000 µg das diversas micotoxinas por litro.

A adsorção e efetividade de dessorção foram determinados co-

mo se segue:

1. Verificação da efetividade da adsorção:

A) Adsorção

Para execução dos ensaios de adsorção foram preparadas solu-
5 ções aquosas cada qual com 2000 ppb das toxinas. As soluções foram ajustadas, dependendo da toxina, por meio de tampão de citrato, a valores de pH entre 3 e 5,5. Para ocratoxina, zearalenona, fumonisina a adsorção foi verificada com o pH 3, porque essas toxinas são estáveis sob essas condi-
10 ções. Para aflatoxina trabalha-se no pH 5,5, porque em valores de pH baixos ocorre uma alteração, que atrapalha a comprovação fluorescente espectroscópica. Para a toxina T-2 a adsorção é verificada ao pH 4,5, porque abaixo desse valor de pH ocorre uma conversão em toxina H-T-2. Esse composto é igualmente venenoso, mas não mais quantitativamente determinável.

Em respectivamente 25 ml dessa solução foram suspensos 0,1 g
15 da composição de acordo com a invenção e da composição não de acordo com a invenção (ver abaixo) e agitou-se por 2 horas a uma temperatura de 37°C. Para isso as suspensões foram testadas por 5 minutos a 2800 rpm e o resíduo claro foi testado por meio de análise por HPLC quanto ao teor residual em micotoxinas não-adsorvidas. A diferença entre a quantidade de toxina introduzida e aquela quantidade de toxina remanescente na solução da
20 fase de adsorção descrita é a seguir indicada em % da quantidade de toxina introduzida. São indicados respectivamente os valores médios de duplas determinações.

B) Dessorção

25 Em um ensaio pós executado verifica-se a possível dessorção das toxinas adsorvidas na primeira etapa. Além disso, o sólido obtido após a centrifugação da suspensão descrita em A, em 25 ml de água destilada ou solução tampão de citrato, é re-suspenso e ajustado no pH 7. A suspensão então com pH neutro é novamente agitada por 2 horas a 37°C e em seguida
30 é centrifugada. No resíduo claro a quantidade de toxina dessorvida é determinada por meio de análise por HPLC. A quantidade da toxina observada na solução é indicada com referência à quantidade de toxina originalmente em-

pregada no teste de adsorção e a seguir indicada em % de toxina desorvida. São respectivamente indicados os valores médios de duplas determinações.

Os valores respectivamente indicados nas tabelas para a adsorção efetiva correspondem à diferença da % da quantidade adsorvida menos a % da quantidade desorvida. São indicados respectivamente os valores médios de duplas determinações. A determinação por HPLC ocorreu nas seguintes condições:

- 10 Colunas: Spherisorb ODS-2 125 x 4 mm
 Aflatoxina:
 Derivatização: F₃CCOOH/CH₃COOH/H₂O 2:1:7
 Agentes de escoamento: água/acetonitrila/metanol 75/15/10
 Taxa de escoamento: 1,2 ml/min
 Detector: Fluorescência
- 15 Comprimento de onda: EX 364 nm / EM 440 nm
 Ocratoxina e Zearalenona:
 Agentes de escoamento: 570 ml acetonitrila/410 ml água/20 ml de ácido acético
 Taxa de escoamento: 1,0 ml/min
- 20 Detector: Fluorescência
 Comprimento de onda: EX 274 nm / EM 445 nm

Determinação Quantitativa da Concentração da toxina T-2 por meio de H-PLC:

Os resíduos dos ensaios de adsorção e de desorção são injetados diretamente na HPLC. É empregada uma RP com 18 colunas com um Spheri-5 ODS 2 sílica-gel (fabricante Perkin Elmer). O tamanho das partículas é de 5 µm, a dimensão das colunas 4,6 x 250 mm. Como fase móvel é empregada uma mistura de água-metanol-acetonitrila na proporção de 250:100:100. Uma vazão de 2 ml/min é ajustada. A toxina T-2 é detectada espectrometricamente por UV a 200 nm.

Determinação Quantitativa de Fumonisina por meio de HPLC:

Aqui é empregada a mesma coluna HPLC, como ela já foi des-

crita para a toxina T-2. A solução aquosa, que contém fumonisina, é primeiramente evaporada até a secagem e derivada com dicarboxialdeído de nafalina (isto possibilita uma detecção da fluorescência da fumonisina através do derivado), como está descrito no: *Bennet, Journal of the AOAC International, Vol 77, Nº 2, 1994, págs 501-506*. Como fase móvel é empregada uma mistura de acetonitrila-água-metanol-ácido acético na proporção 45 : 49,3 : 4,8 : 0,9. Ajusta-se uma taxa de escoamento de 2,0 mm/minuto. A fumonisina é detectada por uma fluorescência a 500 nm, sendo que estimula-se a 420 nm.

10 Por meio dos resultados foram calculadas as taxas percentuais de adsorção.

Para as verificações, os quatro materiais que se seguem contendo estevensita foram respectivamente empregados como argilas brutas trituradas, sendo que os tamanhos médios das partículas (D_{50}) representaram Sorb 1, Sorb 2, Sorb 3 ou Sorb 4 a 31 μm , 32 μm , 38 μm ou 66 μm . O resíduo peneirado úmido para 45 μm foi respectivamente em torno de menos que 50 %, o resíduo peneirado seco para 45 μm foi menor que 60 %. Estevensita como fase (principal) foi constatada de acordo com Brindley et al. (ver acima) e Martin de Vidales et al. (ver acima). Em todos os materiais empregados (Sorb 1 até Sorb 4) também foi detectável um teor de cerolita. Como descrito em ambos os locais da literatura anteriormente citados, a estevensita é limitada, perante cerolita e outros silicatos esmecticamente em camadas, entre outros por meio do difractograma em pó ou por raio-X e o deslocamento da amostra de difração após tratamento com etilenoglicol, após o aquecimento ou a diferentes umidades. Para caracterização dos materiais de acordo com a invenção pode-se além disso empregar o teor de óxido de magnésio e o CEC.

Os dados analíticos para os materiais empregados de acordo com a invenção são resumidos nas tabelas 1 até 3 que se segue:

Tabela 1 - Dados analíticos

	Superfície BET, m ² / g	Capacidade de troca de cátions (CEC), meq / 100 g
Sorb1	224,2	20
Sorb2	184,3	26
Sorb3	180,1	33
Sorb4	125,3	20

Tabela 2 - Minerais acessórios

	Minerais acessórios (da difractometria por radiação)
Sorb1	1-2 % Quartzo, 1-2 % Feldspato, 3-4 % Calcita
Sorb2	1-2 % Quartzo, 2 % Feldspato, 1 % Calcita
Sorb3	1-2 % Quartzo, 2 % Feldspato, 6-7 % Calcita, 2 % Dolomita
Sorb4	2-3 % Quartzo, 2-3 % Feldspato, 0,5-1 % Calcita

Tabela 3 - Análise de Silicato

	Sorb1	Sorb2	Sorb3	Sorb4
Al ₂ O ₃ , %	3,6	7,1	12,5	6,6
Fe ₂ O ₃ , %	1,1	2,6	4,3	1,9
CaO, %	4,8	1,7	6,4	1,1
MgO, %	25,6	22,3	10,6	26,0
Na ₂ O, %	0,13	0,35	0,26	0,32
K ₂ O, %	0,8	1,3	2,1	1,4
TiO ₂ , %	0,12	0,24	0,43	0,25
SiO ₂ , %	50,5	52,5	48,5	52,0
Proporção SiO ₂ / MgO	1,97	2,35	4,57	2,00
Perda na ignição, %	12,7	11,2	14,1	9,5

Exemplo 1:

- 5 A efetividade de adsorção na ligação de micotoxina para a toxina T-2 (aqui 2000 ppb na solução) foi realizada como indicado anteriormente. A adsorção foi realizada no pH 3, a dessorção no pH 6. Como comparação foi empregada uma mistura de 85% de bentonita Ca e 15% de SBDMA-Organoton (com bentonita SBDMA organicamente modificada) (V1). Os valores obtidos (adsorção eficaz em %) são resumidos graficamente na Figura 1.
- 10 A dosagem (concentração) dos materiais empregados é indicada nas legen-

das das figuras.

Pela Figura 1 é visível a excelente capacidade de adsorção dos materiais Sorb1 até Sorb3 de acordo com a invenção, em comparação com o material comercial comparativo segundo o estado da técnica, mesmo a dosagens mais baixas. Os materiais Sorb1 e Sorb2 com um teor de MgO acima de 20 % em peso (comparar com a tabela 1) foram assim visivelmente ainda mais eficazes do que Sorb3, com um teor de MgO de apenas 10,6 % em peso.

Exemplo 2:

A eficácia de adsorção na ligação da micotoxina na aflatoxina B1 foi realizada como indicado anteriormente para o Exemplo 1. É exemplar neste exemplo o cálculo das capacidades efetivas de adsorção dos valores para a adsorção no pH 5,5 e a dessorção no pH 7. Como comparação foi empregada novamente uma mistura de 85% de bentonita Ca e 15% de Organoton SBDMA (com bentonita organicamente modificada por SBDMA) (V1), assim como um talco comercialmente usual (tamanho médio de partículas 2,5 µm) (V2). Os valores obtidos (adsorção efetiva em %) são resumidos graficamente na figura 2. A dosagem (concentração) dos materiais empregados é indicada na legenda das figuras.

Da Figura 2 é visível a excelente capacidade de adsorção dos materiais de acordo com a invenção Sorb1 até Sorb4. Particularmente nas dosagem baixas (por exemplo 0,25 kg/t) a superioridade da capacidade de adsorção dos materiais de acordo com a invenção Sorb1, Sorb2 e Sorb4 com um teor de MgO acima de 20 % em peso (comparar com a tabela 1) é visível em comparação com os materiais de comparação V1 e V2. Sorb 1 distingue-se por um teor bastante elevado de querolita maior do que 40 % em peso.

Exemplos 3 e 4:

A efetividade de adsorção na ligação de micotoxina para ocratoxina e zearalenona foi realizada como indicado anteriormente para o exemplo 1. Neste exemplo o cálculo das capacidades efetivas de adsorção é indicado como exemplo a partir dos valores para a adsorção no pH 3 e a des-

sorção no pH 7. Os valores obtidos (adsorção efetiva em %) são resumidos graficamente nas Figuras 3 (ocratoxina) ou 4 (Zearalenona). A dosagem (concentração) dos materiais empregados é indicada nas legendas das figuras.

5 Das figuras 3 e 4 é visível a boa capacidade de adsorção dos materiais de acordo com a invenção (composições) para ocratoxina e zearalenona. Particularmente a capacidade de adsorção dos materiais de acordo com a invenção sorb1, Sorb2 e Sorb4 com um teor de MgO acima de 20 % em peso (comparar com a Tabela 1) é surpreendentemente boa.

10 Nos ensaios complementares também foi comprovado que os materiais de acordo com a invenção (Sorb1 até Sorb4) apresentam efetividades de adsorção muito boas na ligação de micotoxina para fumonisina.

REIVINDICAÇÕES

1. Emprego de uma composição contendo estevensita, para adsorção de micotoxinas.

5 2. Emprego de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que ao invés de estevensita, ou adicionalmente a estevensita, é empregado pelo menos um componente contendo estevensita.

10 3. Emprego de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que a composição consiste em pelo menos 10 % em peso, de preferência pelo menos 50 % em peso, particularmente pelo menos 60 % em peso, particularmente preferido pelo menos 80 % em peso de estevensita, ou de um componente contendo estevensita.

15 4. Emprego de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que está contido pelo menos um material, particularmente uma estevensita ou pelo menos um componente contendo estevensita, com um teor de óxido de magnésio de 15 % em peso, de preferência de pelo menos 17 % em peso, particularmente de pelo menos 20 % em peso.

20 5. Emprego de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que a composição, além de estevensita, ou de pelo menos um componente contendo estevensita, ainda contém querolita ou pelo menos um componente contendo querolita.

25 6. Emprego de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que a estevensita ou pelo menos o componente contendo estevensita é empregado na forma não ativada por ácido.

30 7. Emprego de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que está contido pelo menos um material, particularmente uma estevensita, ou pelo menos um componente contendo estevensita com uma superfície BET de pelo menos 80 m²/g, de preferência pelo menos 100 m²/g, particularmente pelo menos 110 m²/g.

8. Emprego de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que está contido pelo menos um material, particularmente uma estevensita, ou pelo menos um componente contendo este-

vensita com uma capacidade de troca de cátions (CEC) <40 meq/100g, de preferência < 35 meq/100 g, particularmente < 30 meq/100 g.

5 9. Emprego de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que a capacidade trocadora de cátions (CEC) do material é >5 meq/100 g, de preferência > 10 meq/100 g, particularmente > 15 meq/100 g.

10 10. Emprego de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que a composição consiste essencialmente ou completamente em estevensita ou pelo menos um componente contendo estevensita.

11. Emprego de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o material e/ou a composição não contém nenhum silicato em camadas formador de fibras.

15 12. Emprego de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que está contido pelo menos um material, particularmente uma estevensita ou pelo menos um componente contendo estevensita, com um teor de óxido de magnésio <40 % em peso, de preferência <35 % em peso, particularmente <30 % em peso.

20 13. Emprego de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que na composição como outros componentes ainda está contido pelo menos um outro silicato em camadas.

25 14. Emprego de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que pelo menos um outro silicato em camadas abrange silicatos em camada não modificados, acidamente ou alcalinamente ativados e/ou organicamente modificados.

30 15. Emprego de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que pelo menos um outro silicato em camadas é escolhido do grupo das esmectitas, da atapulgita/paligorsquita, das vermiculitas, illitas, das serpentinas/caulins, da pirofilitas ou dos silicatos em camada do tipo mica.

16. Emprego de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que pelo menos um outro silicato em camadas

abrange uma montmorilonita, particularmente uma bentonita, assim como misturas naturais de atapulgita, assim como halosita.

5 17. Emprego de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o material ou pelo menos um componente contendo estevensita contém estevensita como fase mineralógica principal.

10 18. Emprego de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que além da composição são empregados outros adsorventes de micotoxina, particularmente um silicato em camada não-ativado com ácido, como um cálcio-bentonita ou sódio-bentonita, e/ou um silicato em camadas organófilo, particularmente uma bentonita organófila, e/ou um silicato em camada ativado por ácido, particularmente uma bentonita ativada por ácido, atapulgita ou hectorita.

15 19. Emprego de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que os outros adsorventes de micotoxina estão presentes em mistura com a composição.

20 20. Emprego de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que as micotoxinas a serem adsorvidas abrangem uma ou mais toxinas, escolhidas do grupo das aflatoxinas, citrinina, ácido ciclopiazônico, ocratoxina, patulina, substituintes de tricoteceno como nivalenol, deoxinivalenol, T-2 Toxina, HT-2 Tosina, fumonisina, zearalenona e ergotalcalóides.

25 21. Emprego de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que as micotoxinas a serem adsorvidas, além de aflatoxina(as), ainda abrangem outras toxinas como ocratoxina, fumonisina, zearalenona, deoxinivalenol e/ou toxinas T-2- ou semelhantes a T-2.

30 22. Emprego de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que, relativamente à quantidade do material contaminado por micotoxina a ser tratado, são empregados pelo menos 0,01 % em peso, de preferência pelo menos 0,05 % em peso, particularmente pelo menos 0,1 % em peso, da composição.

23. Adsorventes de micotoxina, contendo estevensita ou pelo menos um componente contendo estevensita e pelo menos um outro adsor-

bente de micotoxina escolhido das querolitas ou componentes contendo querolitas, dos silicatos em camada ativados acidamente ou alcalinamente, dos silicatos em camada não ativados com ácido e/ou silicatos em camada organófilos.

5 24. Adsorvente de micotoxina de acordo com a reivindicação 23 ou composição como definida nas reivindicações 1 até 22 contendo além disso compostos orgânicos apropriados para adsorção de micotoxinas, como trocadores de íons ou carvão ativo, assim como opcionalmente compostos orgânicos que possibilitam uma utilização aperfeiçoada de rações contendo
10 micotoxinas ou estabilizam os processos metabólicos em animais, como vitaminas, elementos traço e probióticos.

25. Preparado alimentício, contendo uma ração animal contaminada por micotoxina e uma composição contendo estevensita ou pelo menos um componente contendo estevensita.

15 26. Processo para aperfeiçoamento da utilização de uma ração contaminada com micotoxina, caracterizado pelo fato de que são administrados uma composição como definida em uma das reivindicações anteriores, ou um adsorvente de micotoxina como definido na reivindicação 23 ou 24, a um animal antes, concomitantemente ou conjuntamente, ou após a
20 ração.

27. Processo de acordo com a reivindicação anterior, caracterizado pelo fato de que a composição ou o adsorvente de micotoxina é introduzido ou misturado na ração, antes da ingestão por um animal.

Fig.1

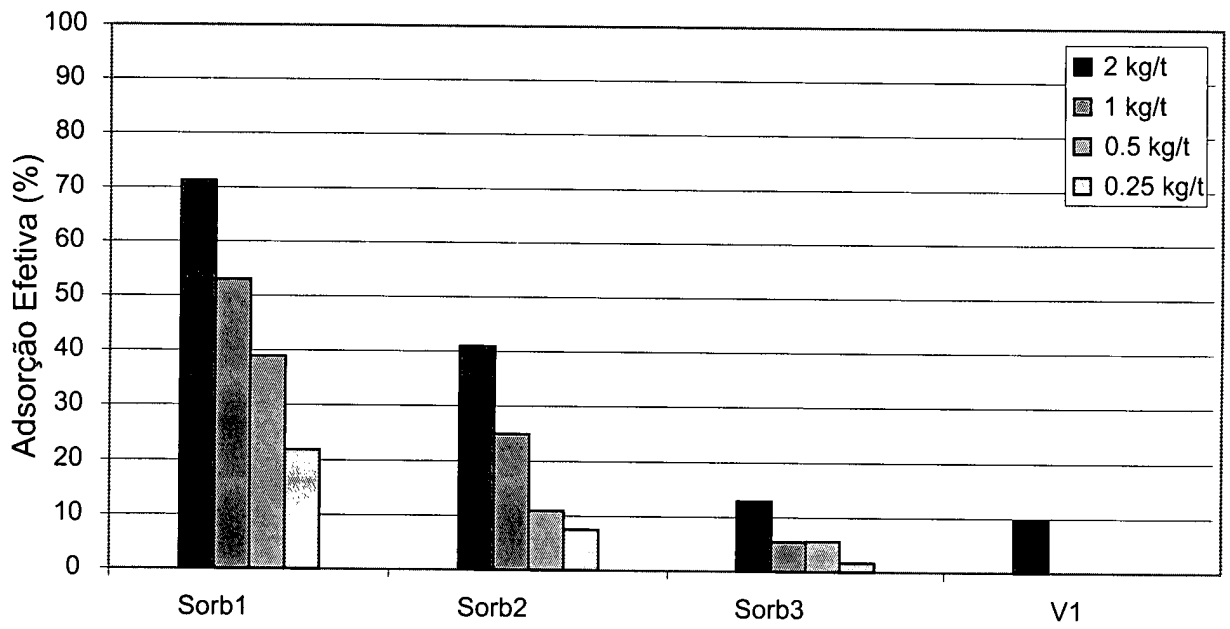


Fig.2

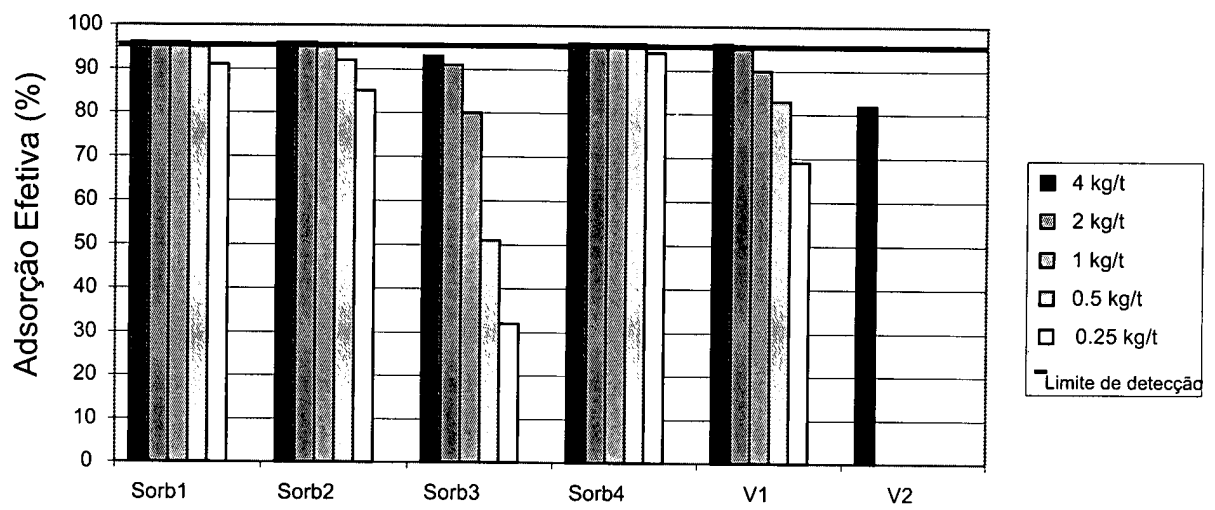


Fig.3

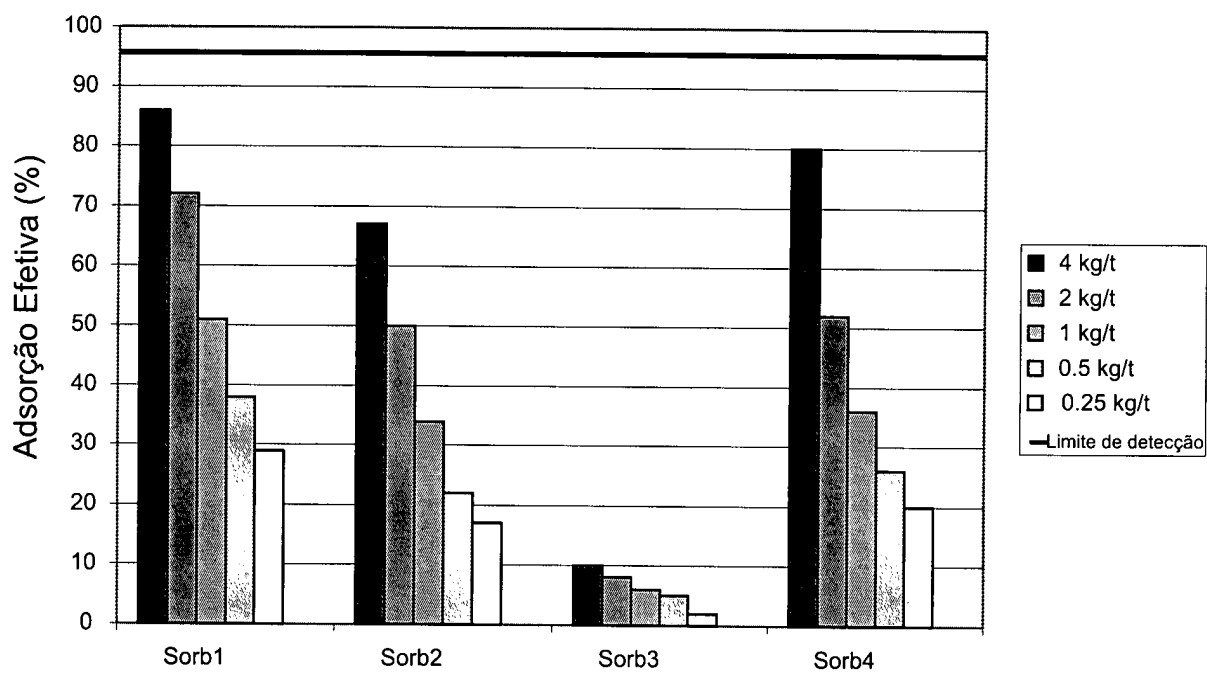
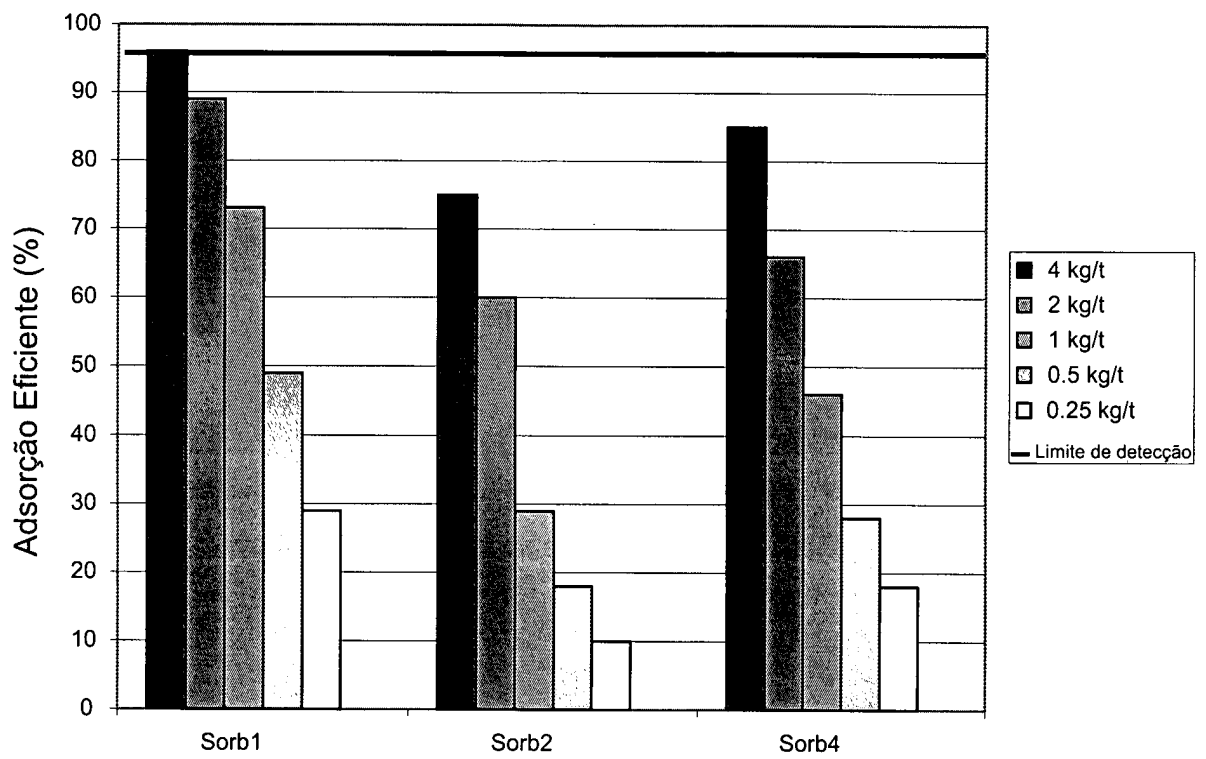


Fig.4



PI 0609228-4

RESUMO

Patente de Invenção: **"EMPREGO DE ESTEVENSITA PARA ADSORÇÃO DE MICOTOXINA".**

5 A presente invenção refere-se ao emprego de uma composição contendo estevensita ou pelo menos um componente contendo estevensita para adsorção de micotoxinas. Além disso, a invenção refere-se a um preparado alimentício e a um processo para tratamento de rações nas quais essa composição é empregada.