



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

(21) **PI0806752-0 A2**

(22) Data de Depósito: 17/01/2008  
(43) Data da Publicação: 13/09/2011  
(RPI 2123)



(51) *Int.Cl.:*  
A23K 1/00  
A23K 1/18

(54) **Título:** PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE FRANGOS

(30) **Prioridade Unionista:** 17/01/2007 DK PA200700070

(73) **Titular(es):** Chr. Hansen A/S

(72) **Inventor(es):** Bente Lund, Inge Knap, Nelson Carvalho

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

(86) **Pedido Internacional:** PCT EP2008050480 de 17/01/2008

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/087173 de 24/07/2008

(57) **Resumo:** PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE FRANGOS. A presente invenção refere-se a um processo para a produção de frangos para produção de carne que compreende alimentar os frangos com uma ração para frangos que compreende desde  $10^3$  até  $10^{11}$  CFU de bactérias Bacillus por grama de ração, caracterizado pelo fato de que a ração para frangos tem um nível reduzido de energia metabolizável (ME) de desde 85 % até 98 % da ME em uma ração para frangos padronizada (total 100 % de ME).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE FRANGOS"**.

Campo da Invenção

A presente invenção refere-se a um processo para a criação de frangos para produção de carne que compreende alimentar os frangos com uma ração para frangos que compreende desde  $10^3$  até  $10^{11}$  CFU de bactérias *Bacillus* por grama de ração, caracterizado pelo fato de que a ração para frangos tem um nível reduzido de energia metabolizável (ME) de desde 85 % até 98 % da ME em uma ração para frangos padronizada utilizada (total ~ 100 % de ME).

Descrição dos Antecedentes

A produção industrial de frangos é uma atividade comercial gigantesca que alcançou um volume em torno de 6,7 toneladas em 2007. A alimentação mais eficiente dos frangos é um fator importante no processo de produção de frangos.

O livro de referência "Commercial Poultry Nutrition" (3ª edição, 2005, ISBN 0-9695600-5-2) é um compêndio padronizado [1] que se refere à área de aspectos de nutrição da produção de frangos. A seguir, encontra-se um sumário considerado relevante como um antecedente da presente invenção.

As dietas para frangos são tipicamente denominadas "dietas iniciais" e "dietas para crescimento". Os principais ingredientes que fornecem energia em dietas são milho, soja, óleo de soja e aminoácidos. O milho é o principal contribuinte de energia metabolizável. O amido do endosperma, que é principalmente composto de amilopectina e o germe que é principalmente óleo constituem o valor de energia do milho. Os valores de energia típicos de milho apenas expressos em kcal/kg a 85 % de matéria seca estão na faixa de desde 3014 até 3313 (página 12 [1]). Os níveis de energia de dietas iniciais e para crescimento estão tipicamente na faixa de 3000 a 3100 Kcal/kg. Em muitos países o trigo também é comumente usado em dietas para frangos. Tais dietas apresentam níveis de energia similares ao mencionado acima. Como uma fonte de proteína a soja tornou-se o padrão mundial

em relação ao qual são comparadas outras fontes de proteína. O seu perfil de aminoácido é excelente para a maioria dos tipos de galináceos e quando combinado com milho ou sorgo, a metionina é geralmente o único fator em quantidades inadequadas. Adicionalmente, as gorduras e os óleos fornecem uma fonte de energia concentrada nas dietas e até mesmo variações relativamente pequenas nos níveis podem ter efeitos significativos sobre a dieta ME. Finalmente, a dieta é suplementada com aminoácidos sintéticos tais como metionina e lisina. Outras fontes importantes usadas são cevada, sorgo e outros cereais e subprodutos que contribuem para energia.

Em relação ao custo de produção, a energia metabolizável (ME) é o nutriente mais oneroso em um ingrediente ou na dieta [5]. A determinação de energia metabolizável é derivada por extrapolação até 100 % de inclusão de uma equação de regressão que se refere a valores de ME da dieta-teste para a proporção de ingrediente do teste em tais dietas. A ração é dosada para energia bruta e nitrogênio e os excrementos são secos e similarmente dosados. Todos os dados analíticos estão em uma base livre de umidade. A referência [5] descreve isto precisamente com exemplos de tais cálculos para se obter o valor final de ME.

O nível de energia metabolizável padrão recomendado para ração de frangos é bem-estabelecido na técnica e os produtores de frangos usam um tal produto de ração para garantir o crescimento mais adequado dos frangos. Na data do depósito do presente pedido de patente, um produtor de frango geralmente não utilizaria uma ração com o nível de energia metabolizável padronizado menor do que o recomendado, pois uma tal ração resultaria em um crescimento insuficiente dos frangos ou os frangos comeriam uma quantidade exagerada de ração.

Na data do depósito do presente pedido de patente, o nível de energia metabolizável padronizado usado para ração para frangos é apresentado na tabela 5.12, página 243 do livro de referência [1]. Neste caso os dados mais relevantes desta tabela 5.12 são:

Inicial de Crescimento

	Hubbard	Ross	Cobb	Hubbard	Ross	Cobb
ME (kcal/kg)	3000	3040	3023	3080	3140	3166

Hubbard, Ross e Cobb são os nomes das raças de frangos mais usadas comumente para a criação de frangos para produção de carne.

GalliPro® (Chr. Hansen) é um produto comercial de *Bacillus subtilis* usado na produção de frangos. Este produto é um probiótico e como discutido no compêndio de referência [1] (páginas 91-92) sabe-se que tal produto é usado como um probiótico na produção de frangos. O livro de referência [1] descreve dois tipos principais de produtos probióticos: culturas microbianas viáveis e produtos de fermentação microbiana. A maior parte da pesquisa foi centralizada em Lactobacilli, *Bacillus subtilis* e em algumas espécies de *Streptococcus*. Foi sugerido que o uso de probióticos resultasse em a) variação vantajosa na flora intestinal com redução na população de E.Coli; b) produção de lactato com variação subsequente no pH intestinal; c) produção de substâncias bacteriocinas e d) redução de liberação de toxina.

Tem sido usada levedura em ração animal e na indústria de alimentos para seres humanos durante muitos anos. Um artigo da Bulgária [2] menciona o uso de *Saccharomyces cerevisiae* e a adição desta levedura à dieta. A adição de BioPro-I (que compreende levedura) à forragem combinada levou à melhoria da proteína da forragem e a adição de 0,1 % de *S. cerevisiae* levou à utilização aperfeiçoada da energia na forragem comparada ao grupo sem aditivo probiótico algum. Os dados no artigo [2] apresentam aumento de peso do corpo por utilização de dietas padronizadas de grande eficiência (inicial e final).

O compêndio [1] e este artigo [2] não descrevem a utilização de probióticos tal como espécie de *Bacillus* para melhorar a utilização da energia metabolizável da ração.

A informação comercial de distribuição de material referente ao produto da Chr. Hansen, GalliPro® pode ser encontrada em um artigo por Nelson Carvalho [3] intitulado "Prospects for probiotics in broilers" na Inter-

net.

O artigo de Nelson Carvalho [3] indica que pode haver alguma melhoria no aumento do peso do corpo do frango por utilização de GalliPro® em associação com um produto não especificado de ração para frangos. Em  
 5 relação ao produto de ração para frangos o artigo menciona simplesmente "sob condições do tipo comercial". O artigo de Nelson Carvalho não descreve nada a respeito de uma possível melhoria relacionada a GalliPro® de utilização da energia metabolizável da ração. O artigo descreve as vantagens da utilização de probióticos com a finalidade de substituir o uso de antibióti-  
 10 cos, como também descrito no compêndio [2]. Objetivamente, a pessoa versada na técnica entenderia que os produtos de ração para frangos mencionados no artigo de Nelson Carvalho [3] seriam um produto de ração com um nível padronizado de energia metabolizável como discutido acima (isto é, 100 % de ME)

#### 15 Sumário da Invenção

O problema a ser resolvido pela presente invenção pode ser observado na provisão de um novo método de redução de custos para a produção de frangos, que resulta ainda em um crescimento aceitável dos frangos.

20 A solução está baseada no fato de que os presentes inventores identificaram surpreendentemente que a utilização de *Bacillus subtilis* (GalliPro®) em combinação com um produto para dieta de ração de frango que tenha um nível de energia metabolizável menor do que o padronizado recomendado (por exemplo, 96 % de ME) obtém-se uma melhoria significativa-  
 25 mente maior, induzida por GalliPro® de utilização da energia metabolizável na ração comparada ao uso de dieta de ração de frango padronizada (por exemplo, definida como 100 % de energia).

Esta identificação abre a possibilidade de combinar, por exemplo, de um produto de ração para frangos com um nível de energia de 96 %  
 30 de ME com o uso de *Bacillus subtilis* (GalliPro®) na produção de frangos. O produtor de frangos não consideraria esta opção como descrita neste caso, pois ele acreditaria que por utilização de, por exemplo, um produto de fran-

gos com um nível de energia ME de 96 %, ele não obteria um crescimento aceitável dos frangos. Vide os exemplos de trabalho para outras explicações (dados experimentais).

Sem ser limitado à teoria, não há razão para que se acredite que o efeito positivo aqui descrito fosse relevante apenas para o *Bacillus subtilis*. Uma vez identificado como pela primeira vez aqui apresentado, a pessoa versada na técnica esperaria que isto também funcionasse para outras espécies de *Bacillus* tal como, por exemplo, para o *Bacillus licheniformis*.

Acredita-se que o uso combinado de ração de baixa energia e *Bacillus* fosse industrialmente relevante para ração correspondente a 85 % de ME comparado ao nível de energia padronizado definido como 100 % de ME. Desse modo, pode ser obtida uma redução de "custos de EM de alimentação" por 15 % na produção de frangos utilizando-se o ensinamento da presente invenção.

Consequentemente, um primeiro aspecto da invenção refere-se a um processo para a criação de frangos para produção de carne que compreende alimentar os frangos com uma ração para frangos que compreende desde  $10^3$  até  $10^{11}$  CFU de bactérias *Bacillus* por grama de ração, caracterizado pelo fato de que a ração para frangos tem um nível de energia de alimentação metabolizável (ME) reduzida de desde 85 % até 98 % ME da ME em uma ração para frangos padronizada usada (total ~ 100 % de ME), em que a ração para frangos padronizada (100 %) usada tem o seguinte nível de ME:

i): se o frango for um frango Hubbard o nível de ME na ração inicial padronizada (100 %) é de 3000 kcal/kg e o nível de ME na ração de crescimento é de 3080 kcal/kg;

ii): se o frango for um frango Ross o nível de ME na ração inicial padronizada (100 %) é de 3040 kcal/kg e o nível de ME na ração de crescimento é de 3140 kcal/kg;

iii): se o frango for um frango Cobb o nível de ME na ração inicial padronizada (100 %) é de 3023 kcal/kg e o nível de ME na ração de crescimento é de 3166 kcal/kg; e

em que o nível de energia metabolizável é determinado de acordo com o ensaio padronizado de ME (com e sem o marcador  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) como descrito na seção "Ensaio padronizado do nível de energia metabolizável (ME) da ração" aqui.

5 No número absoluto do nível de ME, a energia de ração para frangos reduzida desde 85 % até 98 % como usado neste caso tem o seguinte nível de ME absoluto:

i): se o frango for um frango Hubbard o nível de energia metabolizável de alimentação da ração inicial é de desde 2550 kcal/kg até 2940 kcal/kg e o nível de energia metabolizável de alimentação da ração de crescimento é de desde 2618 kcal/kg até 3018 kcal/kg;

ii): se o frango for um frango Ross o nível de energia metabolizável de alimentação da ração inicial é de desde 2584 kcal/kg até 2979 kcal/kg e o nível de energia metabolizável de alimentação da ração de crescimento é de desde 2669 kcal/kg até 3077 kcal/kg;

iii): se o frango for um frango Cobb o nível de energia metabolizável de alimentação da ração inicial é de desde 2570 kcal/kg até 2963 kcal/kg e o nível de energia metabolizável de alimentação da ração de crescimento é de desde 2691 kcal/kg até 3103 kcal/kg.

## 20 Definições

Antes de uma discussão das modalidades detalhadas da invenção é fornecida uma definição de termos específicos relacionados aos aspectos principais da invenção.

O termo "bactérias *Bacillus*" é um termo bem-conhecido e bem-definido para um grupo específico de bactérias. Para mais detalhes, por favor vide, por exemplo, o livro de referência padronizado Bergey's Manual of Systematic Bacteriology [4]. As bactérias *Bacillus* podem, por exemplo, estar na forma de esporos bacterianos ou de células bacterianas vegetativas.

O termo "dieta" devia ser entendido de acordo com a técnica como nutrição necessária para produzir frangos.

O termo "energia" é a expressão geral usada para descrever a "energia bruta" em uma dada ração ou em um dado produto de ra-

ção/ingrediente. A "energia metabolizável" é a parte da energia bruta que pode ser realmente utilizada pelo animal.

O termo "energia de crescimento" usado em associação com ração para frangos é um termo padronizado conhecido do versado na técnica em relação à produção de frangos. A ração de crescimento é usada depois da ração inicial durante a produção de frangos. Ela pode, por exemplo, ser usada depois de 20 dias de produção. A ração de crescimento pode às vezes ser denominada "ração de finalização". Ambos os termos podem ser usados intercambiavelmente neste caso.

Entende-se pelo termo "energia metabolizável" como citado na referência [5] e é definido como um valor calculado em que é dosada a energia bruta (quilocalorias / grama) e nitrogênio (gramas / grama) é dosado com e sem Cromo como um marcador.

O termo "probiótico" é um termo bem-definido na técnica e refere-se a um micro-organismo vivo que confere benefícios a um ser humano ou a um animal quando este esteve em contato físico (por exemplo, quando usado como alimentação, por ingestão) pelo ser humano ou pelo animal.

O termo "ração inicial" usado em associação com ração para frangos é um termo-padrão conhecido pela pessoa versada na técnica em relação à produção de frangos. A ração inicial é usada no início de uma produção de frangos e até que ela geralmente seja mudada para uma ração de crescimento.

A seguir são descritas as modalidades da presente invenção, por meio de exemplos apenas.

## 25 Descrição Detalhada da Invenção

### Ensaio padronizado do nível de energia metabolizável (ME) da ração

Neste caso o nível de ME da ração para frangos deve ser determinado de acordo com o ensaio de ME padronizado bem-conhecido como discutido a seguir.

O compêndio de referência padronizado [5] descreve nas páginas 529 – 530 o método de determinação de ME padronizada global que inclui as equações relevantes de determinação de ME apresentadas na ta-



bela 9.2 e discutidas a seguir.

O valor específico de ME do ingrediente teste é derivado por extrapolação até 100 % de uma equação de regressão que se relaciona a uma dieta para teste e os valores de ME para a proporção do ingrediente teste em tais dietas. Durante o bioensaio, as dietas são portanto fornecidas como alimento durante um período de aclimação de 3-4 dias, seguido por um período de coleta de 2-4 dias.

Foram usados dois ensaios – um no qual o marcador  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  é adicionado à ração e um sem. O valor final medido da ME da ração é a média dos dois métodos usados, isto é, com ou sem  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  adicionado à ração.

A ração é dosada para energia bruta e nitrogênio e os excrementos são secos e similarmente dosados. A energia bruta é determinada pelo Adiabatic bomb Calorimeter (ASTM Standards 1984. Subscript). O nitrogênio é determinado pelo método de Kjeldahl (AOAC. 2000, 17ª. edição N° 984.13, Total nitrogen in Animal feed. Método de Kjeldahl). O cromo é determinado por espectrofotômetro de absorção atômica (Avanta sigma – modelo GBC) que usa o método descrito por Williams, C.H., D.J. ; ISMAA,O, "The determination of chromic oxide in faeces samples by atomic absorption spectrophotometry" [7].

Ambas as equações (um método que não usa Cromo e o outro que usa Cromo) podem ser generalizadas como a seguir:

Sem o uso de um marcador  $\text{Cr}_2\text{O}_3$

ME de uma dieta – Equação geral:

ME de uma dieta (Coleta Total de Excrementos):

ME kcal/g = Dieta de ingestão de ração(g) x dieta GE (kcal/g) – Produção de excrementos (g) x excrementos GE (kcal/g) / Ingestão de ração

Com o uso de um marcador  $\text{Cr}_2\text{O}_3$

No caso de marcador, não há necessidade de se medir a ingestão de ração ou a produção de excrementos.

ME de uma dieta (marcador de Cr):

Fator de Indigestibilidade (IF) = Dieta de Cr (g/g) / Excrementos de Cr (g/g)

ME de uma dieta (marcador de Cr): dieta GE (kcal/g) – excrementos de GE

$$(\text{kcal/g}) \times \text{IF} = \text{ME kcal/g}$$

A precisão do método para calcular ME descrito acima está significativamente abaixo de 2 % e geralmente em torno de 1 %.

Consequentemente, a pessoa versada na técnica pode por este método identificar nitidamente e precisamente se ou não ela está usando um nível de ME padrão (100 %) na ração para frangos ou se está usando, por exemplo, um nível reduzido de 98 % como descrito neste caso. A referência [8] descreve as metodologias acima e suas precisões. Este estudo concluiu especialmente a medição altamente precisa de energia metabolizada pelo método descrito nesta patente.

#### Ração para frangos

As dietas com ração para frangos consistem geralmente em proteínas brutas, gorduras, açúcares, aminoácidos, minerais, amido e vitaminas. As composições típicas de dietas são apresentadas na tabela 1 sob exemplos de trabalho. Há muitos ingredientes disponíveis e o capítulo 2 no livro de referência [1] descreve em detalhes as vantagens e desvantagens dos ingredientes comuns em tais dietas.

Os principais ingredientes que liberam energia em dietas são milho, trigo, soja, óleo de soja e aminoácidos. O milho pode ser um principal agente de contribuição de energia metabolizável.

Em uma modalidade preferida a ração para frangos tem um nível reduzido de energia metabolizável (ME) de desde 88 % até 97 % de ME da ME na ração para frangos padronizada usada (total ~ 100 % de ME) como definido acima no primeiro aspecto da invenção, mais preferivelmente a ração para frangos tem um nível reduzido de energia metabolizável (ME) de desde 90 % até 96 % de ME da ME na ração para frangos padronizada usada (total ~ 100 % de ME) e mais preferivelmente ainda a ração para frangos tem um nível reduzido de energia metabolizável (ME) de desde 92 % até 96 % de ME da ME na ração para frangos padronizada usada (total ~ 100 % de ME) como definido acima no primeiro aspecto da invenção.

Como descrito acima, uma vantagem da presente invenção é que o produtor de frangos pode usar uma ração de energia reduzida e ainda

obter um bom crescimento dos frangos.

Consequentemente, a modalidade preferida é um método como descrito neste caso, em que um produtor de frangos usa uma ração para frangos padronizada (de 100% de ME) e então varia ativamente a ração para frangos para uma ração para frangos com nível de energia reduzido como definido no primeiro aspecto e então usa esta ração para frangos com nível de energia reduzido juntamente com bactérias *Bacillus*.

#### Frangos

Como mencionado acima, Hubbard, Ross e Cobb são tipos de raças de frangos mais comumente usadas para produção de carne. A pessoa versada na técnica pode identificar rotineiramente se um frango é um frango Hubbard, Ross e/ou Cobb ou não.

Nos exemplos de trabalho neste caso foram demonstrados efeitos positivos sobre os frangos do tipo Ross. Um frango Ross é uma modalidade preferida no presente contexto.

#### Probiótico bactérias *Bacillus*

De preferência, o probiótico bactérias *Bacillus* é uma bactéria selecionada de pelo menos uma bactéria do grupo que consiste em *B. subtilis*, *B. licheniformis*, *B. coagulans* e *B. cereus*. Também podem ser usadas combinações de diferentes espécies de *Bacillus*.

Mais preferivelmente ainda a bactéria *Bacillus* é um *B. subtilis*.

O produto GalliPro® (Chr. Hansen) compreende o *B. subtilis* DSM17299. Esta cepa de *B. subtilis* é aqui uma modalidade preferida.

O produto de ração para frangos também pode compreender outros micro-organismos não-*Bacillus*.

GalliPro® é normalmente incluído na ração para frangos em uma quantidade em torno de  $3,2 \times 10^6$  CFU de probiótico bactérias *Bacillus* por grama de ração. (CFU/g de ração).

Consequentemente, no presente contexto a ração para frangos de preferência compreende desde  $10^4$  até  $10^{10}$  CFU de probiótico bactéria *Bacillus* por grama de ração, mais preferivelmente desde  $10^5$  até  $10^8$  CFU de probiótico bactéria *Bacillus* por grama de ração e mais preferivelmente ainda

desde  $10^5$  até  $10^7$  CFU de probiótico bactéria *Bacillus* por grama de ração, até mesmo mais e mais preferivelmente de desde  $10^6$  até  $10^7$ .

- Como mencionado acima, o probiótico bactéria *Bacillus* pode, por exemplo, estar na forma de esporos bacterianos ou de células bacterianas vegetativas. De preferência, as bactérias *Bacillus* probióticas estão na forma de esporos bacterianos.

### Exemplos

#### Exemplo 1 – Experimento de Desempenho com Frangos para produção de carne

##### 10 Material e Métodos

- Um total de 800 frangos macios de um dia de idade para produção de carne de uma ração comercial (Ross 308) foram usados em cercados com piso de 1,0 m x 1,5 m de tamanho, resultando em uma densidade do dia 20 até o dia 41 de 13,3 ave/m<sup>2</sup> e aproximadamente de 33,3 kg/m<sup>2</sup> no dia 41 (2,5 kg/ave). O período experimental durou 41 dias, consistindo na fase inicial, do dia 1 até o dia 20 e na fase de crescimento do dia 20 até o dia 41.

- As aves foram distribuídas aleatoriamente em um experimento fatorial 2 x 2 (dieta x probiótico) com 4 tratamentos, 8 réplicas e 25 aves por unidade experimental (cercado) na fase inicial e 20 aves nas fases de crescimento/final. Os tratamentos experimentais foram: a adição de um probiótico (GalliPro a uma taxa de inclusão de 500 g/ton) até dietas de 100 % de ME (C), de início e de crescimento – e outra com uma redução de 4 % no nível nutricional de energia (NC). Foram incluídas dietas similares sem a adição de GalliPro como tratamentos de controle. Todas as dietas experimentais que incluem pré-misturas de vitamina e minerais não continham substância promotora de crescimento ou enzimas.

#### Tratamentos Experimentais – Dietas Inicial e de Crescimento:

Tratamento	Dietas Adequadas = ME 100	Tratamento	Dietas reduzidas por 4 % em ME
1	Controle (C)	3	Controle (NC)
2	C + GalliPro	4	NC + GalliPro

As dietas no tratamento 1 e 2 foram formuladas para conter mi-

lho e farinha de soja com níveis adequados de nutriente, seguido as recomendações das Brazilian Tables [6]. As dietas dos tratamentos 3 e 4 foram calculadas com uma redução de apenas 4 % em energia metabolizável. As dietas básicas foram analisadas para matéria seca, energia, proteína e aminoácidos.

A tabela 1 a seguir apresenta a composição de um exemplo típico de uma dieta completa para 100 % de ME com os ingredientes citados como conhecido na técnica e uma dieta com ração reduzida analisada para ser uma dieta de 96 % de ME.

Tabela 1. Composição das Dietas Experimentais Básicas

	Inicial 01 a 20 dias de idade		De Crescimento / Final 20 a 41 dias de idade	
	Tratamento 1 (100 %)	Tratamento 3 (96 %)	Tratamento 1 (100 %)	Tratamento 3 (96 %)
Milho	55,174	58,008	60,556	63,533
Farinha de Soja	37,320	36,808	31,499	30,961
Óleo de Soja	3,435	1,109	4,231	1,788
Fosfato de dicálcio	1,852	1,845	1,615	1,607
Calcário	0,907	0,912	0,832	0,838
Sal	0,502	0,501	0,465	0,464
DL-Metionina	0,239	0,235	0,210	0,206
L-lisina	0,130	0,140	0,152	0,162
L-Treonina	0,026	0,027	0,025	0,026
Vitamina Premix <sup>1</sup>	0,100	0,100	0,100	0,100
Mineral Premix <sup>2</sup>	0,050	0,050	0,050	0,050
Cloreto de Colina	0,100	0,100	0,100	0,100
Anticoc, (Salinomicina a 12 %)	0,055	0,055	0,055	0,055
Antioxidante (BHT)	0,010	0,010	0,010	0,010
Amido <sup>3</sup>	0,100	0,100	0,100	0,100
Total	100,000	100,000	100,000	100,000

Energia Metabolizável kcal/kg	3030	2910	3150	3024
Proteína Bruta, %	21,74	21,75	19,55	19,56
Cálcio, %	0,908	0,908	0,809	0,809
Fósforo Disponível, %	0,454	0,454	0,404	0,404
Arginina DIG., %	1,393	1,387	1,226	1,220
Glicina + Serina total, %	1,975	1,975	1,769	1,768
Isoleucina dig., %	0,860	0,858	0,763	0,760
Lisina dig., %	1,170	1,170	1,050	1,050
Met. + Cist. Dig., %	0,831	0,831	0,756	0,756
Metionina dig., %	0,539	0,537	0,486	0,484
Treonina dig., %	0,761	0,761	0,683	0,683
Triptofano dig., %	0,242	0,241	0,213	0,212
Valina dig., %	0,914	0,914	0,820	0,820

<sup>1</sup> – Mineral Premix – Quantidade por kg de dieta: Mn, 65 mg; Fe, 50,0 mg; Zn, 60,0 mg; Cu, 10,0 mg; I, 0,8 mg; Se, 0,3 mg.

<sup>2</sup> – Vitamina Premix – Quantidade por kg de dieta: Vitamina A, 10.000 UI; Vitamina D3, 2.000 UI; Vitamina E, 35 UI; Vitamina K3, 1,7 mg; Vitamina B1, 1,5 mg; Vitamina B6, 2,4 mg; Vitamina B12, 12 mcg; Ácido Pantotênico, 12,0 mg; Biotina, 0,07 mg; Ácido Fólico., 0,7 g ; Ácido Nicotínico, 35 g.

<sup>3</sup> - GalliPro® substituiu a mesma quantidade de Amido nas dietas experimentais

Os valores de ME (kcal/kg) foram valores calculados dosados pelos dois métodos (com e sem óxido de cromo) como descrito acima. O coeficiente de variação foi avaliado como sendo 1,69 %.

As aves e a ração foram pesadas, em uma base por cercado a 20 e 41 dias de idade para determinar o desempenho (ganho de peso, ingestão de alimentação e conversão de alimentação (isto é, a proporção entre a ração consumida e o peso ganho), mortalidade, perdas e índice de produção (Ganho de Peso Diário, kg) x (100 – Mortalidade)/(Conversão de Ração) x 10.

Ração e água foram fornecidas *ad libitum* durante todo o experimento.

#### Resultados Experimentais – Fase Inicial.

Os parâmetros de desempenho das aves no período do dia 1 ao dia 20 são apresentados nas tabelas 2 e 3.

Tabela 2. Ingestão de Alimento e Peso do Corpo (g/ave) de Frangos para produção de carne de 1 a 20 dias de idade

Tratamentos	Ingestão de Alimento		Peso do Corpo	
	ME 100	ME 96	ME 100	ME 96
Controle	1022,3	1039,1	765,3	734,7
C + GalliPro	1004,9	1039,3	765,8	753,2
Diferença	-17,4	+0,2	+0,5	+18,5
Relativa %	-1,7 %	0 %	0 %	+2,5 %

Uso de GalliPro® em uma dieta de milho/soja não melhorou o peso do corpo no período do dia 1 até o dia 20, porém reduziu a ingestão de alimento. O uso de GalliPro® em uma dieta com energia metabolizada reduzida melhorou o peso do corpo das aves 2,5 %.

Tabela 3. Ganho de Peso (g/ave) e Conversão de Alimento (g/g) de frangos para produção de carne de 1 dia até 20 dias de idade

Tratamentos	Ganho de Peso		Conversão de Alimento	
	ME 100	ME 96	ME 100	ME 96
Controle	723,1	692,5	1,414	1,503
C + GalliPro®	723,5	710,9	1,380	1,451
Diferença	+0,4	18,4	0,034	0,052
Relativa %	0 %	2,7 %	-2,4 %	-3,5 %

Uso de GalliPro® em uma dieta nutriente adequada de milho/soja para frango para a produção de carne melhorou 2,4 % a conversão da alimentação. GalliPro® em uma dieta com energia metabolizável reduzida melhorou a conversão da alimentação ainda mais como apresenta a tabela de 3,5 %.

#### Resultados Experimentais – Fase Inicial e de Crescimento.

Os parâmetros de desempenho das aves no período desde o dia 1 até o dia 41 são apresentados nas tabelas 4 a 6.

Tabela 4. Ingestão de Alimentação e Peso do Corpo (g/ave) de frangos para produção de carne de 1 a 41 dias de idade.

Tratamentos	Ingestão de Alimentação		Peso do Corpo	
	ME 100	ME 96	ME 100	ME 96
Controle	4552,7	4626,5	2658,6	2614,2
C + GalliPro	4505,2	4627,8	2682,7	2660,6
Diferença	-47,5	+1,3	+24,1	+46,4
Relativa %	-1 %	0 %	+0,9 %	+1,8 %

5      Uso de GalliPro® em uma dieta nutriente adequada de milho/soja melhorou 0,9 % o peso do corpo no período do dia 1 até o dia 41. O uso de GalliPro em uma dieta de energia metabolizada reduzida melhorou 1,8 % o peso do corpo das aves.

Tabela 5. Ganho de Peso (g/ave) e Conversão de Ração (g/g) e Conversão de Ração (g/g) de Frangos para produção de carne de 1 a 41 dias de idade.

Tratamentos	Ganho de Peso (g. /ave)		Conversão de Ração	
	ME 100	ME 96	ME 100	ME 96
Controle	2616,4	2572,0	1,740	1,800
C + GalliPro®	2640,5	2618,4	1,707	1,768
Diferença	24,1	46,4	-0,03	-0,03
Relativa %	0,9 %	1,8 %	-1,9 %	-1,8 %

10      Tabela 6. Índice de Eficiência de Produção (PEI) de Frangos para a produção de carne de 1 a 41 dias de idade.

Tratamentos	PEI	
	ME 100	ME 96
Control	339,2	331,0
C + GalliPro®	337,7	336,4
Difference	-1,5	+5,4
Relative %	-0,4 %	+1,6 %

15      O uso de GalliPro® em uma dieta com energia metabolizada reduzida melhorou 1,6 % o Índice de Eficiência de Produção (PEI) de frangos para a produção de carne de 1 a 41 dias de idade quando o efeito de GalliPro® em uma dieta nutriente adequada de milho/soja para frangos para a produção de carne influencia o PEI com - 0,4 % comparado à dieta de controle sem



GalliPro®.

### Exemplo 2 - Energia metabolizável

Um total de 128 pintinhos machos para a produção de carne (com 26 dias de idade) de uma variedade comercial (Ross 308) foram transferidos para gaiolas metabólicas. O período experimental durou desde o dia 26 até o dia 37. As aves foram alimentadas com dietas iniciais experimentais (tratamentos 1 a 4) de 1 a 20 dias de idade e dietas de crescimento de 20 a 37 dias de idade (vide a tabela 7).

As aves foram distribuídas aleatoriamente em um experimento fatorial de 2 x 2 (dieta x probiótico) com 4 tratamentos, 8 réplicas e 4 aves por unidade experimental (gaiola). Os tratamentos experimental foram: a adição de um probiótico (GalliPro®) a duas dietas de crescimento (uma nutricionalmente adequada e uma com uma redução de 4 % dos níveis de energia).

As dietas no tratamento 1 e 2 foram formuladas para conter farinha de milho e de soja com níveis de nutriente adequados, seguindo as recomendações das Brazilian Tables [6]. As dietas de tratamento 3 e 4 foram formuladas com uma redução de 4 % em energia metabolizável.

O óxido crômico ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) foi adicionado às dietas experimentais ao nível de 0,50 %, como um marcador não digerível. Ração e água foram fornecidas *ad libitum* durante todo o experimento.

### Tratamentos experimentais:

Tratamento	Dietas Adequadas	Tratamento	Dietas reduzidas em 4 % em ME
1	Controle (C)	3	Controle (NC)
2	C + GalliPro®	4	NC + GalliPro®

A fase do dia 26 até o dia 31 (5 dias) foi considerada como uma adaptação às dietas e gaiolas. Então desde o dia 31 até o dia 36 (5 dias), o consumo de ração e a produção total de excrementos por cercado foram medidos para determinar os valores de energia metabolizável (ME Aparente e ME Aparente com Correção de Nitrogênio) das dietas de crescimento experimentais.

Tabela 7. Composição das Dietas Basais experimentais

	Inicial 1 a 20 dias de idade		Crescimento / Final 20 a 41 dias de idade	
	Tratamento 1 (100 %)	Tratamento 3 (96 %)	Tratamento 1 (100 %)	Tratamento 3 (96 %)
Milho	55,174	58,008	60,556	63,533
Farinha de Soja	37,320	36,808	31,499	30,961
Óleo de Soja	3,435	1,109	4,231	1,788
Fosfato de dicálcico	1,852	1,845	1,615	1,607
Calcário	0,907	0,912	0,832	0,838
Sal	0,502	0,501	0,465	0,464
DL-Metionina	0,239	0,235	0,210	0,206
L-lisina	0,130	0,140	0,152	0,162
L-Treonina	0,026	0,027	0,025	0,026
Vitamina Premix <sup>1</sup>	0,100	0,100	0,100	0,100
Mineral Premix <sup>2</sup>	0,050	0,050	0,050	0,050
Cloreto de Colina	0,100	0,100	0,100	0,100
Anticoc. (Salinomicina a 12 %)	0,055	0,055	0,055	0,055
Antioxidante (BHT)	0,010	0,010	0,010	0,010
Amido <sup>3</sup>	0,100	0,100	0,100	0,100
Total	100,000	100,000	100,000	100,000
Energia Metabolizável kcal/kg	3030	2910	3150	3024
Proteína Bruta, %	21,74	21,75	19,55	19,56
Cálcio, %	0,908	0,908	0,809	0,809
Fósforo Disponível, %	0,454	0,454	0,404	0,404
Arginina dig., %	1,393	1,387	1,226	1,220
Glicina + Serina total, %	1,975	1,975	1,769	1,768
Isoleucina dig., %	0,860	0,858	0,763	0,760
Lisina dig., %	1,170	1,170	1,050	1,050
Met. + Cist. Dig., %	0,831	0,831	0,756	0,756

Metionina dig., %	0,539	0,537	0,486	0,484
Treonina dig., %	0,761	0,761	0,683	0,683
Triptofano dig., %	0,242	0,241	0,213	0,212
Valina dig., %	0,914	0,914	0,820	0,820

<sup>1</sup> –Premix Mineral – Quantidade por kg de dieta: Mn, 65 mg ; Fe, 50,0 mg; Zn, 60,0 mg; Cu, 10,0 mg ; I, 0,8 mg; Se, 0,3 mg.

<sup>2</sup> – Vitamina Premix – Quantidade por kg de dieta: vitamina A, 10.000 UI; Vitamina D3, 2.000 UI; Vitamina E, 35 UI; Vitamina K3, 1,7 mg; Vitamina B1, 1,5 mg; Vitamina B6, 2,4 mg; Vitamina B12, 12 mcg; Ácido Pantotênico., 12,0 mg; Biotina, 0,07 mg; Ácido Fólico, 0,7 g; Ácido Nicotínico., 35 g.

<sup>3</sup> - GalliPro® substituiu a mesma quantidade de amido nas dietas experimentais.

Os valores de ME (kcal/kg) foram valores calculados dosados pelos dois métodos (com ou sem óxido de cromo) como descrito acima. O coeficiente de variação foi avaliado como sendo de 1,69 %.

#### Resultados Experimentais

Os valores de Energia metabolizável Aparente e de Energia metabolizável com Correção de Nitrogênio Aparente das dietas determinadas com frangos para produção de carne com 31 a 36 dias de idade são apresentados na Tabela 8.

Tabela 8. Valores de Energia metabolizável (ME) (kcal/kg de Matéria Seca) das Dietas de Crescimento Determinados com Frangos para produção de carne.

Tratamentos	ME		ME com Correção de N	
	ME 100	ME 96	ME 100	ME 96
Controle	3582	3444	3430	3291
C + GalliPro®	3651	3555	3502	3408
Diferença	+69	+111	+72	+117
Relativa %	1,9 %	3,2 %	2,0 %	3,6 %

O uso de GalliPro® em uma dieta nutriente adequada de milho / soja para frangos para corte melhora 1,9 % a energia metabolizável (corrigida com N). O uso de GalliPro® em uma dieta com energia metabolizada aumenta ainda mais a energia metabolizada (corrigida com N) obtendo me-

lhorias de 3,6 %.

### Referência Bibliográfica

1. Commercial Poultry nutrition, 3ª. Edição, University books, Steven Leeson, John D. Summers, P.O. Box 1326 Guelph, Ontario, Canada N1H 6N8.  
5
2. M.Ignatova, H. Stanchev, International centre of Nauki, Shivotnovbni Nauki 4 -5/2002. ; páginas 89-92.
3. Prospects for antibiotics in broilers, [www.stocarstvo.com](http://www.stocarstvo.com), Nelson Carvalho, DVM, Steffen Hansen, MCS. Feed international, vol. 26, # 10, 10 Novembro/Dezembro 2005. Watt publishing Co.; USA  
[www.feedindustrynetwork.com](http://www.feedindustrynetwork.com)
4. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology Volume 2; 1986 páginas N<sup>os</sup> 1104-1139
5. Nutrition of the chicken, 4ª. edição, 2001 by Steven Leeson and John D. Summers, University books P.O. box 1326, Guelg, Ontario, Canada N1H 6N8.  
15
6. Rostagno, H., L. Albino, J. Donzele, P. Gomes, R. Oliveira, D. Lopes, A. Ferreira & S. Barreto (2005) "Brazilian tables for poultry and swine. Composition of feedstuffs and nutritional requirements". 2ª. edição, Univ. Federal de Viçosa, Viçosa MG, Brazil, 181p.  
20
7. The determination of chromic oxide in faeces samples by atomic absorption spectrophotometry. J. Agri. Sci., vol 59, página 381-385, 1962.
8. Comparison of metabolizable energy and productive energy determinations with growing chicks. F.W. Hill and D.L Andersen. Hill and Anderson (1958). Comparison of metabolizable energy and productive energy determination with growing chicks. Journal of nutrition, 64: 587-603.  
25

## REIVINDICAÇÕES

1. Processo para a produção de frangos para produção de carne que compreende alimentar os frangos com uma ração para frangos que compreende desde  $10^3$  até  $10^{11}$  CFU de bactérias *Bacillus* por grama de ração, caracterizado pelo fato de que a ração para frangos tem um nível reduzido de energia de alimentação metabolizável (ME) de desde 85 % até 98 % de ME da ME em uma ração para frangos padronizada usada (total ~ 100 % de ME), em que a ração para frangos padronizada usada (100 %) é a que tem o seguinte nível de ME:

i): se o frango for um frango Hubbard o nível de ME na ração inicial padronizada (100 %) é de 3000 kcal/kg e o nível de ME na ração de crescimento é de 3080 kcal/kg;

ii): se o frango for um frango Ross o nível de ME na ração inicial padronizada (100 %) é de 3040 kcal/kg e o nível de ME na ração de crescimento é de 3140 kcal/kg;

iii): se o frango for um frango Cobb o nível de ME na ração inicial padronizada (100 %) é de 3023 kcal/kg e o nível de ME na ração de crescimento é de 3166 kcal/kg;

e em que o nível de energia metabolizável é determinado de acordo com o ensaio padronizado de ME (com e sem o marcador  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) como descrito na seção "Ensaio padronizado do nível de energia metabolizável (ME) da ração" aqui.

2. Processo de acordo com a reivindicação 1, em que a ração para frangos é a ração para frangos que compreende milho, trigo, soja e/ou óleo de soja.

3. Processo de acordo com as reivindicações 1 ou 2, em que a ração para frangos tem um nível de energia de alimentação metabolizável (ME) reduzida de desde 92 % até 96 % ME da ME na ração para frangos padronizada (total ~ 100 % de ME) como definida na reivindicação 1.

4. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que o frango é um frango Ross.

5. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações

anteriores, em que a bactéria *Bacillus* é um *B. subtilis*.

6. Processo de acordo com a reivindicação 5, em que o *B. subtilis* é o *B. subtilis* DSM17299.

5 7. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que a ração para frangos compreende desde  $10^5$  até  $10^7$  CFU de bactérias *Bacillus* por grama de ração.

8. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que um produtor de frangos usa uma ração para frangos padronizada (100 % ME) e então muda ativamente a ração para frangos para  
10 uma ração para frangos com um nível de energia reduzido como definido na reivindicação 1, e usa esta ração para frangos com um nível de energia reduzido juntamente com as bactérias *Bacillus* como definidas na reivindicação 1.

## RESUMO

Patente de Invenção: **"PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE FRANGOS"**.

A presente invenção refere-se a um processo para a produção de frangos para produção de carne que compreende alimentar os frangos com uma ração para frangos que compreende desde  $10^3$  até  $10^{11}$  CFU de bactérias *Bacillus* por grama de ração, caracterizado pelo fato de que a ração para frangos tem um nível reduzido de energia metabolizável (ME) de desde 85 % até 98 % da ME em uma ração para frangos padronizada (total ~ 100 % de ME).