

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

**EFEITO DA ADIÇÃO DAS ENZIMAS β -XILANASE E β -GLUCANASE EM
RAÇÕES PRÉ-INICIAL E INICIAL SOBRE O DESEMPENHO
DE FRANGOS DE CORTE**

FERNANDA BUIATI DE PAULA

EVANDRO DE ABREU FERNANDES
(Orientador)

Monografia apresentada ao Curso de
Agronomia, da Universidade Federal
de Uberlândia, para obtenção do grau
de Engenheiro Agrônomo.

Uberlândia- MG
Novembro-2003

**EFEITO DA ADIÇÃO DAS ENZIMAS β - XILANASE E β -GLUCANASE EM
RAÇÕES PRÉ-INICIAL E INICIAL SOBRE O DESEMPENHO
DE FRANGOS DE CORTE**

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 27 /11 /2003

Prof. Evandro de Abreu Fernandes
(Orientador)

Prof. Daniel Rezende de Carvalho
(Membro da Banca)

Msc. José Eduardo Carneiro Santos
(Membro da Banca)

Uberlândia – MG
Novembro - 2003

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus por me dotar de plenas condições para conhecer, discernir e trilhar pelo caminho.

Aos meus pais pelo incentivo, compreensão e dedicação em toda essa etapa e sobretudo, ao professor Evandro, não só pelas informações, mas também o grande apoio na realização deste trabalho.

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| LISTA DE TABELAS | 4 |
| RESUMO | 5 |
| 1. INTRODUÇÃO | 6 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA | 9 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS | 12 |
| 3.1. Local | 12 |
| 3.2. Aves | 12 |
| 3.3. Instalações | 12 |
| 3.4. Rações | 13 |
| 3.5. Delineamento | 16 |
| 3.6. Tratamentos | 16 |
| 3.7. Variáveis estudadas | 17 |
| 3.8. Análise estatística | 18 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 19 |
| 4.1. Desempenho produtivo das aves | 19 |
| 4.2. Custo médio das rações | 21 |
| 5. CONCLUSÕES | 22 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 23 |

LISTA DE TABELAS

- TABELA 1.** Composição percentual de ingredientes da ração A, que compõe o tratamento A 13
- TABELA 2.** Composição percentual de ingredientes da ração B, que compõe o tratamento B 14
- TABELA 3.** Composição percentual de ingredientes da ração B com adição da enzima líquida, que compõe o tratamento C..... 14
- TABELA 4.** Composição percentual de ingredientes da ração B com adição da enzima pó, que compõe o tratamento D 15
- TABELA 5.** Composição percentual de nutrientes da ração A.....15
- TABELA 6.** Composição percentual de nutrientes da ração B, que compõe os tratamentos B,C e D 16
- TABELA 7.** Desempenho produtivo de frangos de corte aos 7 dias de idade submetidos à dieta com adição de enzimas β -xilanasase e β - glucanase 19
- TABELA 8.** Desempenho produtivo de frangos de corte aos 21 dias de idade submetidos à dieta com adição de enzimas β -xilanasase e β - glucanase 20
- TABELA 9.** Comparação entre o custo médio da alimentação de um frango de corte submetido à dieta com adição de ROVABIO EXEL AP® e ROVABIO EXPERIMENTAL XXL 21

RESUMO

O presente trabalho avaliou o efeito da suplementação de um pool das enzimas β -xilanase e β -glucanase em rações à base de milho, farelo de soja e farinha de carne e ossos para frangos de corte sobre o desempenho produtivo e custo médio da alimentação na fase inicial. As aves foram submetidas a quatro tratamentos assim distribuídos: A- ração com nível energético normal (ração A), B- ração A menos 85 kcal, C- ração B com adição de 200ml./t de ROVABIO EXPERIMENTAL XXL, D- ração B com adição de 50 g/t de ROVABIO EXEL AP®. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), composto de quatro tratamentos e oito repetições com um total de novecentos e sessenta aves mistas, alojadas com um dia de idade e avaliadas até a idade de vinte e um dias. Foram analisadas as variáveis: consumo médio de ração, peso vivo médio, conversão alimentar e viabilidade. Com a adição das enzimas em rações pré-inicial e inicial de frangos de corte observou-se que estas são capazes de render 85 kcal de EM na composição das rações aos 21 dias de idade, sem comprometer o desempenho final das aves e promover uma redução no custo final por quilo de peso vivo produzido.

1-INTRODUÇÃO

A atividade avícola brasileira foi impulsionada a partir do final da década de 60, e desde então, tem se destacado no setor agropecuário pelo elevado índice de crescimento, avanço na produção e progresso tecnológico, ocupando lugar de destaque no mercado nacional e internacional.

Vários são os fatores que explicam o desenvolvimento da atividade no Brasil. Do ponto de vista da demanda, é crescente a preferência do brasileiro pelo consumo de carne de aves, devido não apenas ao menor preço em relação à outras carnes, mas também a busca por alimentos mais seguros para a saúde e nutrição. As condições climáticas favoráveis e a abundância de matéria-prima para produção de ração (milho, soja, trigo, etc.) favorecem significativamente o desenvolvimento do segmento (Costa, 1998).

A busca constante de competitividade da atividade avícola, altamente globalizada, conduziu todo o segmento à uma batalha contínua para atingir a potencialidade máxima das aves. Ao lado de condições favoráveis, inerentes ao ambiente de criação e da saúde dos animais, a nutrição correta, adotando-se técnicas aprimoradas no preparo das rações

constituem-se em pressupostos básicos para a otimização da produção (Zanotto e Monticelli citados por Rodrigues et al., 2001). O resultado econômico da atividade está diretamente relacionado à eficiência do gerenciamento nutricional.

Atualmente, um frango está pronto para o abate em aproximadamente 45 dias, quando atinge peso em torno de 2,5 kg., com a notável conversão alimentar de 1,8 kg. de ração por quilo de peso vivo ganho.

No Brasil, a maior parte dos ingredientes das rações constituem-se de milho e farelo de soja, que juntos respondem pela quase totalidade da energia e de proteína da dieta. A energia disponível nos grãos, em especial das gramíneas, está contido no carboidrato glicose, organizado sobre a forma de grânulos de amido. No tubo gastroentérico, sobre a ação hidrolítica de enzimas amilolíticas a glicose é liberada, ultrapassando a barreira intestinal, onde cai na corrente circulatória indo de encontro às células do organismo animal.

Entretanto, a soja e o milho, assim como outros cereais, possuem também certos carboidratos, denominados polissacarídeos não-amídicos, componentes da parede celular no grão, como a celulose, pectinas, beta-glucanos e arabinoxilanos, entre outros, que não são normalmente degradados pelo sistema digestório das aves, além de produzirem um gel viscoso no interior do intestino, contribuindo para reduzir a digestibilidade de outros nutrientes.

A adição de complexos enzimáticos nas práticas de formulação de ração, busca uma melhora na digestibilidade de nutrientes específicos das matérias-primas e máximo aproveitamento das rações, o que permite alterações nas formulações de forma à minimizar o custo.

Assim, a suplementação enzimática reflete numa maximização dos nutrientes da ração, sem comprometer os resultados de desempenho, ganho de peso e melhora na conversão alimentar. As enzimas beta-glucanase e beta-xilanase atuam nos componentes beta-glucanos e arabinosilanos.

O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar a adição do complexo enzimático ROVABIO EXCEL AP® (pó), disponível no mercado, e ROVABIO EXPERIMENTAL XXL (líquido), constituídos principalmente por beta-glucanase e beta-xilanase, em dietas pré- inicial e inicial de frangos de corte na disponibilização de energia de carboidratos não-amídicos.

2- REVISÃO DE LITERATURA

O uso de suplementação enzimática na alimentação das aves tem tido uma considerável expansão nos últimos anos e representa um dos principais avanços na nutrição animal. Enzimas melhoram a eficiência de produção das aves, aumentando a digestão de produtos de baixa qualidade, reduzindo a perda de nutrientes nas fezes. O sucesso obtido na adição de enzimas na dieta de frangos de corte contendo cevada estimulou o seu uso para outras dietas contendo farelo de trigo e farelo de soja (Lima et al., 1998).

As enzimas, em geral, são utilizadas na alimentação animal com a finalidade de complementar as enzimas que são produzidas pelo próprio animal, em quantidades insuficientes e fornecer enzimas que eles não conseguem sintetizar (Fisher, citado por Lima et al., 2002).

De acordo com Penz Junior (1998), os beta-glucanos e arabinosilanas são substâncias solúveis e viscosas que se dissolvem da parede celular do endosperma e reduzem a digestibilidade da dieta. A viscosidade destas substâncias dificulta a ação das enzimas digestivas e a difusão de todas as substâncias relacionadas com a digestão e

absorção. O aumento da viscosidade do intestino, afeta a digestibilidade da energia, proteína e das gorduras.

Mais de 80% dos componentes dos grãos de cereais são carboidratos, 70% a 90% são compostos de amido, e 10% a 30% do total são de polissacarídeos não-amídicos. Estes não são digeríveis pelas enzimas próprias dos animais, produzindo um gel viscoso no lúmen do intestino. O gel impede as enzimas digestivas de atingirem o substrato, tornando mais lenta a migração dos nutrientes (Torrent, 2000).

Leslie e Pearson Lyons citados por Garcia et al. (1998) afirmam que o valor de digestibilidade de alguns nutrientes da soja podem ser superestimados em 7% a 9% para EM e 5% a 7% para proteína e aminoácidos, quando se utiliza a soja associada à enzimas. Costa (1998), verificou que o teor de gordura abdominal diminuiu à medida que se aumentou os níveis de enzimas em rações à base de milho.

Zanella et al. (1998) observaram melhorias na digestibilidade dos nutrientes das rações à base de milho e soja com adição de complexo enzimático, constituído por amilase, protease e xilanase.

Malathi e Devegowda (2001), utilizando uma mistura enzimática de xilanase e celulase, em avaliação da digestibilidade *in vitro*, observaram baixa viscosidade e alto teor de açúcar degradado do farelo de soja, farelo de girassol e farelo de arroz desengordurado e verificaram os mesmos resultados para o farelo de soja utilizando a mistura xilanase, celulase, pectinase e beta-glucanase.

Kocher et al. (2002) verificaram que a utilização da enzima beta-glucanase em associação com galactanase e pectinase melhoram a digestibilidade dos polissacarídeos não-amídicos presentes no farelo de soja e aumenta os níveis de energia metabolizável em

rações contendo altos teores de farelo de soja.

Segundo Zanella et al. (1998), é importante determinar o incremento nutricional obtido pela adição de enzimas sobre a digestibilidade dos nutrientes das matérias-primas ou da dieta, o que possibilita alterar os níveis nutricionais das rações, visando minimizar o custo de produção.

3- MATERIAL E MÉTODOS

3.1- Local

O experimento foi conduzido na Granja Experimental de Frangos de Corte da Fazenda do Glória, da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais.

3.2- Aves

Os pintinhos de corte de um dia, da linhagem Avian, foram fornecidos pela Granja Planalto.

3.3- Instalações

As aves foram criadas num galpão de alvenaria e estrutura metálica, cobertura de telha de fibrocimento, piso concretado e paredes teladas, composto por 80 boxes equipados com um bebedouro pendular e um comedouro tubular.

O controle da temperatura, no interior do galpão é realizado por meio de forração do teto de tecido plástico, cortinas laterais, aspersores de teto e ventiladores.

3.4- Rações

As rações foram elaboradas à base de milho, farelo de soja e farinha de carne e ossos. O programa alimentar constou de : ração pré- inicial A e B (300 g/ave) e inicial A e B (900 g/ave), sendo que a ração B, tanto a pré-inicial quanto a inicial, foi elaborada com menos 85 kcal com relação à ração A.

A composição de ingredientes consta nas Tabelas 1, 2, 3 ,4, e a composição de nutrientes, nas Tabelas 5 e 6.

TABELA 1- Composição percentual dos ingredientes da ração A que compõe o tratamento A

| Ingredientes | Pré- inicial | Inicial |
|--------------------------------|--------------|---------|
| Milho integral moído (8.6%) | 55.60 | 57.83 |
| Farelo de soja (46.5%) | 36.10 | 31.91 |
| Farinha de Carne e ossos (40%) | 5.87 | 5.97 |
| Óleo de soja degomado | 1.53 | 3.35 |
| DL- metionina | 0.05 | 0.04 |
| L- lisina | – | 0.05 |
| Sal-de-cozinha | 0.40 | 0.40 |
| Suplemento mineral (a) | 0.05 | 0.05 |
| Suplemento vitamínico (b) | 0.40 | 0.40 |

TABELA 2- Composição percentual dos ingredientes da ração B que compõe o tratamento B

| Ingredientes | Pré- inicial | Inicial |
|--------------------------------|--------------|---------|
| Milho integral moído (8.6%) | 57.09 | 59.60 |
| Farelo de soja (46.5%) | 35.85 | 31.73 |
| Farinha de Carne e ossos (40%) | 6.17 | 5.97 |
| Óleo de soja degomado | – | 1.75 |
| DL- metionina | 0.05 | 0.04 |
| L- lisina | – | 0.05 |
| Sal-de-cozinha | 0.40 | 0.40 |
| Suplemento mineral (a) | 0.05 | 0.05 |
| Suplemento vitamínico (b) | 0.40 | 0.40 |

TABELA 3- Composição percentual dos ingredientes da ração B com adição da enzima líquida que compõe o tratamento C

| Ingredientes | Pré- inicial | Inicial |
|--------------------------------|--------------|---------|
| Milho integral moído (8.6%) | 57.09 | 59.60 |
| Farelo de soja (46.5%) | 35.85 | 31.73 |
| Farinha de Carne e ossos (40%) | 6.17 | 5.97 |
| Óleo de soja degomado | – | 1.75 |
| DL- metionina | 0.05 | 0.04 |
| L- lisina | – | 0.05 |
| Sal-de-cozinha | 0.40 | 0.40 |
| Suplemento mineral (a) | 0.05 | 0.05 |
| Suplemento vitamínico (b) | 0.40 | 0.40 |
| Rovabio Exp. XXL | 0.02 | 0.02 |

TABELA 4- Composição percentual dos ingredientes da ração B com adição da enzima pó que compõe o tratamento D

| Ingredientes | Pré- inicial | Inicial |
|--------------------------------|--------------|---------|
| Milho integral moído (8.6%) | 57.09 | 59.60 |
| Farelo de soja (46.5%) | 35.85 | 31.73 |
| Farinha de Carne e ossos (40%) | 6.17 | 5.97 |
| Óleo de soja degomado | – | 1.75 |
| DL- metionina | 0.05 | 0.04 |
| L- lisina | – | 0.05 |
| Sal-de-cozinha | 0.40 | 0.40 |
| Suplemento mineral (a) | 0.05 | 0.05 |
| Suplemento vitamínico (b) | 0.40 | 0.40 |
| Rovabio Exel AP® | 0.005 | 0.005 |

(a)- MC-Mix Mineral Aves 0,5kg; Cu 18.000mg; Zn 120.000mg; I 2.000mg; Fe 60.000mg; Mn 120.000mg

(b)- MC-Mix Frango Inicial 4kg: Vit-A 2.750.000UI; D3 500.000UI; E 4.000mg; Ácido Fólico 100mg; Pantotenato cálcio 2.500mg; Biotina 15mg; Niacina 8.750mg; Piridoxina 500mg; Riboflavina 1.125mg; Tiamina 300mg; B12 4.000mcg; K3 375mg; Se 62,5mg; Colina 62,25g; Metionina 420,75g; Promotor 95.900mg; Coccidiostático 93,75g; Antioxidante 30.000mg

TABELA 5- Composição percentual dos nutrientes da ração A

| Nutrientes | Pré- inicial | Inicial |
|------------------------------|--------------|---------|
| Proteína bruta | 23.94 | 22.27 |
| Extrato etéreo | 4.88 | 6.71 |
| Fibra bruta | 4.14 | 3.89 |
| Matéria mineral | 5.68 | 5.52 |
| Cálcio | 0.95 | 0.95 |
| Fósforo disponível | 0.48 | 0.47 |
| Energia metabolizável (kcal) | 2960 | 3100 |
| Metionina disponível | 0.55 | 0.52 |
| Cistina disponível | 0.32 | 0.30 |
| Lisina disponível | 1.16 | 1.10 |
| Treonina disponível | 0.78 | 0.72 |
| Triptofano disponível | 0.22 | 0.20 |
| Sódio | 0.21 | 0.21 |

TABELA 6- Composição percentual dos nutrientes da ração B, que compõe os tratamentos B, C e D

| Nutrientes | Pré- inicial | Inicial |
|------------------------------|--------------|---------|
| Proteína bruta | 24.07 | 22.34 |
| Extrato etéreo | 3.44 | 5.18 |
| Fibra bruta | 4.16 | 3.93 |
| Matéria mineral | 5.81 | 5.54 |
| Cálcio | 0.99 | 0.95 |
| Fósforo disponível | 0.49 | 0.48 |
| Energia metabolizável (kcal) | 2875 | 3015 |
| Metionina disponível | 0.55 | 0.52 |
| Cistina disponível | 0.32 | 0.30 |
| Lisina disponível | 1.16 | 1.10 |
| Treonina disponível | 0.79 | 0.73 |
| Triptofano disponível | 0.22 | 0.20 |
| Sódio | 0.21 | 0.21 |

3.5- Delineamento

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, composto de quatro tratamentos e oito repetições, consistindo cada tratamento de 240 aves mistas (30 por repetição, sendo 15 de cada sexo), envolvendo um total de 960 aves.

3.6- Tratamentos

Os tratamentos foram assim distribuídos:

Tratamento A: ração à base de milho, farelo de soja e farinha carne e ossos (ração A)

Tratamento B: ração A – 85 kcal (ração B)

Tratamento C: ração B + enzima líquida

Tratamento D: ração B + enzima pó

3.7- Variáveis estudadas

As variáveis estudadas foram obtidas em pesagens de ração e das aves aos 7 dias e aos 21 dias.

A- Consumo médio de ração: No início de cada período foi pesada certa quantidade de ração por boxe, armazenada em um balde e oferecida às aves no comedouro tubular constante do boxe. Ao final de cada período, a sobra de ração do comedouro tubular era devolvida ao balde e pesada. A diferença entre o peso inicial e a sobra, constituía o consumo de ração, que dividido pelo número de aves, passou a constituir a variável consumo de ração.

B- Peso vivo médio: Aos 7 dias e 21 dias, todas as aves de cada unidade experimental foram pesadas. O peso vivo bruto, dividido pelo número de aves, constituiu o peso vivo médio. As aves mortas, ao serem anotadas na ficha, foram pesadas e o peso total das aves mortas por boxe foi usado na determinação da conversão alimentar.

C- Conversão alimentar: razão entre o consumo de ração e o peso vivo; foi também determinada a conversão alimentar real, e o peso vivo das aves do boxe foi ainda anexado ao peso das aves mortas; deduzido o peso inicial do pintinho.

D- Viabilidade: percentagem de aves sobreviventes, ou seja, cem por cento menos a percentagem de mortalidade.

3.8- Análise estatística

Os resultados de desempenho obtidos aos 7 dias e 21 dias de idade foram submetidos à Análise de Variância e teste de F a 5%.

As médias de cada variável foram comparadas entre si pelo teste de Tukey por meio da *dms*.

4- RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1- Desempenho produtivo das aves

As variáveis peso vivo médio, consumo de ração, conversão alimentar e viabilidade foram estudadas entre os tratamentos aos 7 dias e 21 dias de idade (Tabelas 7 e 8).

TABELA 7- Desempenho produtivo de frangos de corte aos 7 dias de idade submetidos à dieta com adição de enzimas β - xilanase e β - glucanase

| Tratamento | Peso vivo médio(g) | Consumo de ração (g) | Conversão alimentar | Viabilidade (%) |
|------------|--------------------|----------------------|---------------------|-----------------|
| A | 131 | 150 | 1,15 | 100 |
| B | 137 | 151 | 1,11 | 99,55 |
| C | 135 | 152 | 1,13 | 99,58 |
| D | 135 | 153 | 1,13 | 99,58 |
| C.V | 3,98 | 6,65 | 7,80 | 1,05 |
| <i>DMS</i> | 0,007 | 0,013 | 0,120 | 1,428 |

C.V- coeficiente de variação

DMS- diferença mínima significativa

Aos 7 dias de idade não foram observadas diferenças significativas para as variáveis estudadas (Tabela 7).

TABELA 8- Desempenho produtivo de frangos de corte aos 21 dias de idade submetidos à dieta com adição de enzimas β - xilanase e β - glucanase

| Tratamento | Peso vivo médio(g) | Consumo de ração (g) | Conversão alimentar | Viabilidade (%) |
|------------|--------------------|----------------------|---------------------|-----------------|
| A | 713 ab | 1.124 | 1,58 | 98,76 |
| B | 689 b | 1.122 | 1,63 | 99,14 |
| C | 727 a | 1.124 | 1,55 | 98,33 |
| D | 707 ab | 1.149 | 1,63 | 98,75 |
| C.V | 3,34 | 5,32 | 6,31 | 1,95 |
| DMS | 0,032 | 0,082 | 0,137 | 2,634 |

C.V- coeficiente de variação

DMS- diferença mínima significativa

Aos 21 dias de idade observou-se diferença significativa a favor da adição de enzimas para a variável peso vivo médio.(Tabela 8).

A redução de 85 kcal de EM na dieta B mostrou uma redução significativa no peso da ave aos 21 dias de idade. Por outro lado, a suplementação enzimática da ração com a enzima líquida (tratamento C) e com a enzima pó (tratamento D) mostraram-se efetivas, equiparando-se ao peso da ave alimentada com a ração mais energética (tratamento A).

A melhora significativa no ganho de peso em rações iniciais com suplementação enzimática também foi observada por Lima et al. (1998) e Costa et al.(1998).

Petterson e Aman (1989) observaram diferença significativa no ganho de peso em dietas iniciais contendo trigo e centeio, visto que a maioria dos experimentos conduzidos até o momento serem realizados em rações à base de centeio, trigo e cevada, sendo ainda pouco estudada a suplementação enzimática em dietas à base de milho e soja, principalmente em rações iniciais. Figueiredo et al. (1998) constataram que a ação das enzimas em dietas à base de milho e soja, proporcionou melhora no ganho de peso na fase

final da criação.

4.2- Custo médio das rações

Com o objetivo de avaliar a utilização econômica de aditivos enzimáticos, os dados que se seguem (Tabela 9) foram elaborados sobre os valores dos ingredientes das rações testadas.

TABELA 9- Comparação entre o custo médio da alimentação de um frango de corte submetido a dieta com adição de ROVABIO EXEL AP® e ROVABIO EXPERIMENTAL XXL

| Tratamento | Pré- inicial (R\$/cab.) | Inicial (R\$/cab.) | TOTAL (R\$/cab.) |
|-------------|----------------------------|-----------------------|---------------------|
| A | 0.147 | 0.468 | 0.615 |
| B | 0.141 | 0.441 | 0.582 |
| C | 0.143 | 0.446 | 0.589 |
| D | 0.143 | 0.447 | 0.590 |
| Média geral | 0.143 | 0.450 | 0.593 |

Valor da enzima: ROVABIO EXEL AP® : US\$ 2.00/ t

ROVABIO EXPERIMENTAL XXL: US\$ 2.40/ t

OBS: A análise foi feita considerando o valor do dólar de R\$ 3.00

A análise do custo médio da alimentação mostrou ser favorável o uso da suplementação enzimática na forma pó (tratamento D) e líquida (tratamento C), observando o menor custo em relação à ração mais energética (tratamento A).

Segundo Brenes citado por Zanella et al.(1998) a utilização de enzimas promove acréscimo no valor nutricional, tornando possível, reduzir os níveis nutricionais da dieta sem afetar o desempenho produtivo das aves, com possíveis vantagens econômicas.

5-CONCLUSÕES

Pode-se inferir que a adição das enzimas ROVABIO EXEL AP® e ROVABIO EXPERIMENTAL XXL em rações pré-inicial e inicial de frangos de corte é capaz de render 85 kcal de EM/Kg na composição das rações aos 21 dias de idade, melhorando o desempenho final das aves e promovendo redução no custo final por quilo de peso vivo produzido.

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, C. A. Potencial da avicultura de corte. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE AVICULTURA. Belo Horizonte, MG, 1998. **Anais...**, Belo Horizonte: 1998.p. 6-14.

COSTA, F. R. M. et. al. 1998. Desempenho de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de enzimas nas rações iniciais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Botucatu, SP, 1998. **Anais...** Botucatu. p. 427-430.

FIGUEIREDO, A. N. et. al. 1998. Efeito da adição de enzimas em dietas à base de milho e tipos de soja sobre o desempenho de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS. Campinas, SP, 1998. **Anais...** Campinas: APINCO, p. 36.

GARCIA, E. R. M. et. al. 1998. Suplementação enzimática em rações contendo farelo de soja e soja integral extrusada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Botucatu, SP, 1998. **Anais...** Botucatu. p. 407-409.

KOCHER, A. et. al. 2002. Effects of feed enzymes on nutritive value of soyabean meal fed to broilers. **Poult Sci.**, 43(1): 54-63.

LIMA, A. C. F. et. al. 1998. Desempenho de frangos de corte com suplementação enzimática ou probiótica. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS. Campinas, SP, 1998. **Anais...** Campinas: APINCO, p. 5.

LIMA, A. C. F. et. al. 2002. Atividade enzimática pancreática de frangos de corte alimentados com dietas contendo enzima ou probiótico. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, 4(3): 187-194.

MALATHI, V., DEVEGOWDA, G. 2001. *In vitro* evaluation of nonstarch polysaccharide digestibility of feed ingredients by enzymes. **Poultry Sci.**, 80(3): 302-305.

PENZ JUNIOR, A. M. 1998. Enzimas em rações para aves e suínos. **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Botucatu, SP, 1998, p. 165-178.

PETTERSON, D., AMAN, P. 1989. Enzyme supplementation of a poultry diet containing rye and wheat. **Br. J. Nutr.**, 62(1): 139-149.

RODRIGUES, A. et. al. 2001. Valores energéticos do milho e do milho, determinados com frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 30(6): 176-178.

TORRENT, J. Tendências atuais e futuras do uso de aditivos em nutrição aviária. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS AVIÁRIAS, 4, 2000, Uberlândia, MG, **Anais...**, Uberlândia: Alltech, 2000, p. 7-17.

ZANELLA, I. et. al. 1998. Efeito da adição de enzimas sobre a digestibilidade ileal e desempenho em frangos de corte alimentados com dietas à base de milho e soja. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS. Campinas, SP, 1998. **Anais...** Campinas: APINCO, p.37-38.