

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE

ANTONIA MARIANA DO NASCIMENTO

**COMPLEXO ENZIMÁTICO EM RAÇÕES DE FRANGO DE CORTE DE
LINHAGEM CAIPIRA COM DIFERENTES NÍVEIS DE INCLUSÃO DE TORTA
DA SEMENTE DO CUPUAÇU (*Theobroma grandiflorum*; MALVACEAE)**

**RIO BRANCO
ACRE – BRASIL
MARÇO - 2017**

ANTONIA MARIANA DO NASCIMENTO

COMPLEXO ENZIMÁTICO EM RAÇÕES DE FRANGO DE CORTE DE
LINHAGEM CAIPIRA COM DIFERENTES NÍVEIS DE INCLUSÃO DE TORTA
DA SEMENTE DO CUPUAÇU (*Theobroma grandiflorum*; MALVACEAE)

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Acre como parte das exigências do Programa de Pós graduação em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental, para obtenção do título de mestre em Ciência Animal.

RIO BRANCO
ACRE – BRASIL
MARÇO - 2017

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

N244c Nascimento, Antonia Mariana do, 1992 -

Complexo enzimático em rações de frango de corte de linhagem caipira com diferentes níveis de inclusão de torta da semente do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*; Malvaceae) / Antonia Mariuana do Nascimento. – Rio Branco - Acre, 2017.

48 f.: il.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental, 2017.

Incluem referências bibliográficas, apêndices.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Augusto Gomes.

1. Criação de aves. 2. Aviocultura. 3. Nutrição animal - Frango caipira.

I. Título.

CDD: 636.5085

Bibliotecária: Alanna Santos Figueiredo CRB-11/1003

ANTONIA MARIANA DO NASCIMENTO

COMPLEXO ENZIMÁTICO EM RAÇÕES DE FRANGO DE CORTE DE
LINHAGEM CAIPIRA COM DIFERENTES NÍVEIS DE INCLUSÃO DE TORTA
DA SEMENTE DO CUPUAÇU (*Theobroma grandiflorum*; MALVACEAE)

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Acre, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental, para obtenção do título de mestre em Ciência Animal.

Aprovada em 20 de Março de 2017.

Prof. Dr. Henrique Jorge de Freitas
UFAC

Prof. Dr. Leonardo Paula de Souza
UFAC

Prof. Dr. Fábio Augusto Gomes
UFAC
(Orientador)

A Deus, que iluminou meu caminho
durante essa trajetória.
Aos meus pais Francisca Antonia do Nascimento
e João Francisco do Nascimento
por todo apoio compreensão,
amor e paciência.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida, amor incondicional por me dar força interior para superar as dificuldades e por me abençoar em toda minha trajetória a ele toda honra e toda gloria.

Aos meus pais Francisca Antônia do Nascimento e João Francisco do Nascimento por todo amor, mesmo na simplicidade sempre me incentivaram, por acreditaram no meu potencial, por serem exemplos de dedicação e perseverança, me faltam palavras para lhes agradecer por tudo que já fizeram por mim

Ao meu noivo Yago de Araújo Cardoso por todo amor, compreensão e conselhos por me aturar nos momentos de estresse, pelo apoio na época experimental acordando aos domingos cedo para verificar o experimento, enfim por tornar minha vida cada dia mais feliz.

Ao Dr. Fábio Augusto Gomes pela oportunidade de desenvolvimento deste trabalho, orientação, palavras de incentivo, disponibilidade para minhas dúvidas, seu apoio inestimável e dedicação a este trabalho.

Ao Dr. Henrique Jorge de Freitas por todo apoio, conselhos sempre bem humorados, paciência e pelos sábios ensinamentos.

Ao Dr. Edcarlos Miranda pelo seu distinto bom humor e paciência em ensinar estatística.

A Dra Betina Raquel Cunha dos Santos pelos conselhos e sugestões dados na banca de qualificação.

À Universidade Federal do Acre, pela oportunidade em cursar o Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental.

À Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental, especialmente ao coordenador Dr. Yuri Karaccas que tanto dedica-se a aperfeiçoar a qualidade do curso.

À coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior (Capes) pelo programa de concessão de bolsas.

A todos os professores do Curso de Mestrado em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental pelos conhecimentos transmitidos.

Aos colegas de turma do Curso de Mestrado em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental.

Aos meus irmãos Raimundo do Nascimento, Francisco do Nascimento, Natalicio do Nascimento, José Roberto do Nascimento, José Augusto do Nascimento e Crizeuda Moura da Silva por todo apoio.

Aos pets Kira e Pochi por todo carinho que me deram ficando do meu lado nos momentos que eu estava escrevendo este trabalho.

À Luciene Pereira de Araújo, Iana de Araújo Cardoso, Yara de Araújo Cardoso, Styllon de Araújo Cardoso pela receptividade ao longo desses dois anos.

Aos meus amigos Stefanye da Silva Torres, Tiago Renam de Lima Morais, Marina Moraes de Lima, Francisca de Fátima Gonçalves Paiva, Bianca de Souza Viana, pelo companheirismo de sempre.

As minhas cunhadas Antonia Ferreira, Simone Nascimento, Genesia Rodrigues, Maria da Conceição Morais (Ceissa), Luzilene (Lene), meu cunhado Francisco Oliveira e meus sobrinhos: Iury, Iara, Sávio, Ithalo, Caio, Vinicius e Josué pelo incentivo de sempre.

Aos amigos que me aproximei durante o curso de mestrado: Gilcineide Araújo Pires, Suelen Ferreira da Costa Rodrigues, Willyan Rodrigues do Nascimento e Geison Negreiros, por todo apoio e ajuda em todas as etapas desta jornada, por todos os momentos de descontração e amizade que tornaram esse curso bem mais leve, com certeza não seria o mesmo sem vocês.

Aos estagiários que me ajudaram na fase experimental, Adriano Queiroz, Artur Sanchez, Denis Fábio, Estela Cristina, Gabriel Wolter, Iuryane de oliveira, Joaes Alves, José Rubens, Lucas Araújo, Lucas da Silva, Marcelo Renan, Mateus Martins, Mirabor Junior, Patrícia Andrade, Shirle Ferreira, Simone Domingues, Tiago Natan.

Aos funcionários do setor de avicultura Antonio Barbosa, Erenilson Menezes (Cola), Leandro Silva e Sandra Micheli que contribuíram para realização do experimento.

E a todos que contribuíram de alguma forma, meus sinceros agradecimentos!

“Você é um ímã vivo: Qualquer coisa em que você se concentre em nível consciente se manifesta em sua experiência.”

Rhonda Byrne – The Secret (2006)

CERTIFICADO DO COMITÊ DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS – UFAC

Título do projeto: Avaliação de complexo enzimático em rações de aves caipiras com diferentes níveis de inclusão de torta de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*).

Processo número: 23107.020001/2015-72.

Protocolo número: 90/2015.

Responsável: Antônia Mariana do Nascimento.

Data de aprovação: 28/04/2016.

RESUMO

NASCIMENTO, Antonia Mariana. Universidade Federal do Acre, março de 2017. **Complexo enzimático em rações de frango de corte de linhagem caipira com diferentes níveis de inclusão de torta da semente do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*; Malvaceae).** Orientador: Fábio Augusto Gomes. A torta da semente do cupuaçu (TSC) é um resíduo da agroindústria de cosméticos resultante da prensagem da semente para extração do óleo, sendo descartada após esse processo, além de causar poluição é também um desperdício pois possui potencial para uso na nutrição animal, porém apresenta alto teor de fibra uma alternativa são os complexos enzimáticos que são incluídos na alimentação de aves para complementar as suas próprias enzimas digestivas e otimizar os processos de quebra dos nutrientes dos alimentos. Com o objetivo de avaliar os efeitos da inclusão da torta de cupuaçu na ração basal suplementada com complexo enzimático na criação de frangos de corte de linhagem caipira este trabalho foi realizado na Universidade Federal do Acre, no setor de avicultura, onde foram utilizadas 300 aves de um dia da linhagem alternativa “pescoço pelado”, adquiridas de incubatório idôneo. As aves foram distribuídas em delineamento experimental inteiramente casualizado, com seis tratamentos e cinco repetições, totalizando 30 unidades experimentais, compostas por 10 aves cada. Os tratamentos, foram constituídos pela inclusão torta de cupuaçu nos níveis de inclusão/tratamentos: 0,5 e 10% com e sem inclusão de 200g/ton de complexo enzimático e 50g/ton de fitase. Análise de variância e comparações múltiplas de médias foram realizadas por meio do teste SNK ao nível de 5%. A utilização da TSC e complexo enzimático na dieta dos frangos não afetou o consumo porém diminui o peso vivo, piorando a conversão e eficiência alimentar, contudo viabilidade de criação não foi afetada. O rendimento de carcaça de machos e fêmeas não foram influenciados pela inclusão de TSC e complexo enzimático, porém houve influência no rendimento de gordura abdominal, moela e intestino em machos e gordura abdominal e moela em fêmeas. A inclusão de TSC e complexo enzimático na dieta causou diminuição na MBR.

Palavras-chave: Alimentos alternativos; Desempenho; Enzimas; Nutrição animal; Redimento de carcaça.

ABSTRACT

NASCIMENTO, Antonia Mariana. Universidade Federal do Acre, março de 2017. **Enzyme complex in free-range broiler diets with different cupuaçu seed cake (*Theobroma grandiflorum*; Malvaceae) inclusion levels.** Advisor: Fábio Augusto Gomes. The cupuaçu seed cake (CSC) is a by-product from the cosmetics industry resulting from the seed pressing for oil extraction, after which it is discarded. In addition to generating pollution, this discard is considered a waste, given its potential use in animal feeding; however, its high fiber content prevents its use. An alternative to solve this problem are enzyme complexes, which can be included in poultry feeding to complement their own digestive enzymes and optimize the dietary nutrients breakdown process. This study was conducted to evaluate the effects of including cupuaçu seed cake (CSC) in the basal diet of free-range broilers supplemented with an enzyme complex. The experiment took place in the Poultry Farming Unit at the Federal University of Acre, involving 300 one-day-old birds of the 'Pescoço Pelado' alternative line, acquired from a qualified hatchery. Birds were distributed in a completely randomized design with six treatments and five replicates, totaling 30 experimental units, composed of 10 birds each. Treatments consisted of CSC inclusion at the levels of 0, 5, and 10%, with or without addition of 200 g/t of enzyme complex and 50 g/t phytase. Analysis of variance and multiple comparisons of means were undertaken by the SNK test at the 5% probability level. The use of CSC and enzyme complex in the diet did not affect intake, but reduced the live weight of the broilers, worsening their feed conversion and feed efficiency; however, production viability was not affected. The carcass yield of males and females was not influenced by inclusion of CSC and enzyme complex, but the yields of abdominal fat, gizzard, and intestine in males and abdominal fat in females were affected. Inclusion of CSC and enzyme complex in the diet led to a reduction of the relative gross margin.

Keywords: Alternative feedstuffs; Animal nutrition; Carcass yield; Enzymes; Performance

SUMÁRIO

| | págs. |
|--------------------------------------|-------|
| RESUMO | |
| ABSTRACT | |
| RESUMO | |
| ABSTRACT | |
| 1 INTRODUÇÃO GERAL | 1 |
| 1.1 Referências bibliograficas | 2 |
| 2 ARTIGO | 4 |
| 2.1 Artigo 1 | 4 |
| 3 ARTIGO | 19 |
| 3.1 Artigo 2 | 19 |
| 4 CONCLUSÕES GERAIS | 30 |
| APÊNDICES | 31 |

1 INTRODUÇÃO GERAL

O sistema de produção avícola no Brasil apresentou elevado crescimento nas últimas décadas, constantes pesquisas na nutrição, manejo, sanidade e ambiência têm contribuído cada vez mais para maior peso ao abate das aves de corte.

Os interesses em aves caipiras têm aumentado cada vez mais, antes era considerado como uma atividade de subsistência de pequenos e médios produtores. Atualmente há uma grande busca alimentos mais naturais e saudáveis sendo a ave “caipira” uma alternativa para esse mercado.

O melhoramento genético é um dos grandes responsáveis pelo crescimento da avicultura, porém as pesquisas com frango de corte caipira são mais escassas. Os principais programas de melhoramento de aves caipira no Brasil são das linhagens Embrapa 041 e label rouge (SILVA, 2009).

As aves se destacam por transformar alimentos de origem vegetal em proteína de alta qualidade, porém os alimentos utilizados na dieta das aves vêm aumentando cada vez mais seu preço. Sendo necessário a utilização de alimentos alternativos presentes na região, para garantir menor custo de produção e maior lucro para o produtor.

Os resíduos da agroindústria cosmética podem ser uma alternativa para inclusão na ração base para diminuir os custos. Na nossa região a torta da semente do cupuaçu (TSC) é um resíduo bastante desperdiçado e com grande potencial para ser utilizado na nutrição animal.

As sementes deste fruto torrados têm sido usados desde 1930 para a produção de "Cupulate", uma alternativa regional para chocolate. A torta da semente do cupuaçu é gerada a partir da extração de óleo das sementes secas, que são livres de polpa, por prensagem mecânica. Através deste processo, 80% de óleo das sementes é removido, o que gera um subproduto que contém aproximadamente 11% extrato etéreo (EE), proteína bruta de 19% (PB), e 89% de matéria seca (MS) (MOTA et al., 2014).

Os alimentos vegetais que são utilizados nas dietas dos frangos apresentam fatores antinutricionais, como os polissacarídeos não amiláceos, que dificultam a absorção de nutrientes, não aproveitando todo o potencial do alimento oferecido e prejudicando o desempenho das aves (LEITE, 2011).

Os complexos enzimáticos são uma alternativa aos polissacarídeos não amiláceos, pois aumentam a digestibilidade dos nutrientes e conseqüentemente a absorção no intestino delgado. As principais enzimas utilizadas na avicultura são: as fitases, proteases, carboidrases. As fitases melhoram a utilização do fósforo dos vegetais e removem o ácido fítico, as proteases promovem suplementação das enzimas endógenas e degradam mais eficientemente as proteínas já as carboidrases promovem a redução da viscosidade da digesta (BARLETTA, 2010).

Tem sido observado que a utilização de enzimas na dieta de aves tem aumentado drasticamente na última década. O uso destas enzimas exógenas é uma boa prática para os criadores de aves, uma vez que diminui o custo aos agricultores. As enzimas não só beneficiam economicamente, mas também têm muitos benefícios sociais (SHEKAR, et al., 2014).

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da inclusão da torta da semente do cupuaçu na ração basal suplementada com complexo enzimático na criação de frangos de corte tipo caipira. Avaliando:

1. Desempenho produtivo: Consumo de Ração, Ganho de Peso e Conversão Alimentar;
2. Rendimento de carcaça, cortes nobres e vísceras comestíveis;
3. Análise econômica da utilização de torta da semente do cupuaçu e complexo enzimático na alimentação das aves.

1.1 Referências bibliográficas

- BARLETTA, A. Introduction: current market and expected developments. In: Bedford, M.R.; Partridge, G.G. (Eds.) **Enzymes in farm animal nutrition**. 2ed. London: Wallingford: CAB International, 2010, cap.1, p.1-11.
- LEITE, P. R. S. C.; LEANDRO, N. S. M.; STRINGHINI, J. H., CAFÉ, M. B.; GOMES, N. A., JARDIM FILHO, R. M. Desempenho de frangos de corte e digestibilidade de rações com sorgo ou milho e complexo enzimático. **Pesquisa agropecuária brasileira**. Brasília. v.46, n.3, p.280-286, mar. 2011.

- MOTA, D.A.; FRAGATA, N. P.; BRITO, E. P.; CASAGRANDE, D. R.; ROSA, B. L.; BORGES, C. R. A. Torta de cupuaçu na alimentação de tourinhos nelore confinados. Boletim de indústria animal. Nova Odessa. V.71, n.4, p.309-316, 2014.
- SHEKHAR, C. K.; SATYAM, S.;VARSHA P. V.NSP Enzymes and their Uses. **Poultry, Fisheries & Wildlife Sciences.** v.2, n.2, Aug. 2014.
- SILVA, M. A. Evolução do melhoramento genético de aves no Brasil. **Revista Ceres, Viçosa,** v.56, n.3, p.437-445, 2009.

2 ARTIGOS

2.1 Artigo 1

Desempenho zootécnico de frangos de corte de linhagem caipira alimentados com diferentes níveis de torta de semente do cupuaçu e complexo enzimático

Antonia Mariana do Nascimento, Fábio Augusto Gomes, Henrique Jorge de Freitas, Suelen Ferreira da Costa Rodrigues, Gilcineide Araújo Pires, Willyan Rodrigues do Nascimento, Geison de Araújo Negreiros.

Submetido a revista: *Ciência Animal Brasileira* em abril de 2017.

DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DE FRANGOS DE CORTE DE LINHAGEM CAPIRA ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE TORTA DE SEMENTE DO CUPUAÇU E COMPLEXO ENZIMÁTICO

Resumo - Objetivou-se com este estudo avaliar o desempenho zootécnico de frangos de corte da linhagem caipira com diferentes níveis de torta de semente do cupuaçu (TSC) suplementados com complexo enzimático. Foram utilizados 300 frangos da linhagem caipira “pescoço pelado” em delineamento inteiramente casualizado. Os tratamentos eram constituídos por três níveis de inclusão de TSC: 0, 5, 10 %, com e sem a suplementação de 200 g/ton de complexo enzimático e 50 g/ton de fitase como indicado pelo fabricante, totalizando 6 tratamentos com 5 repetições. Não houve diferença significativa no consumo de ração, o ganho de peso e a eficiência alimentar diminuíram com o aumento do nível de TSC, piorando a conversão alimentar, a viabilidade não foi afetada. O uso do complexo enzimático e a fitase não influenciou os tratamentos.

Palavras-chave: Alimentos alternativos, avicultura, nutrição animal.

PRODUCTION PERFORMANCE OF FREE-RANGE BROILERS FED DIFFERENT LEVELS OF CUPUAÇU SEED CAKE AND AN ENZYME COMPLEX

Abstract - The aim of this study was to evaluate the production performance of free-range broilers fed levels of cupuaçu seed cake (CSC) supplemented with an enzyme complex. Three hundred hens of the ‘Pescoço Pelado’ free-range line were used in a completely randomized design. Treatments were composed of three CSC inclusion levels: 0, 5, and 10%, with and without supplementation of 200 g/t of enzyme complex and 50 g/t of phytase, as indicated by the manufacturer, totaling six treatments with five replicates. Analysis of variance and multiple comparisons of means were undertaken by the SNK test at the 5% probability level. There was no significant difference in feed intake, while weight gain and feed efficiency decreased as the CSM level were increased; consequently, feed conversion worsened, but viability was not affected. The use of enzyme complex and phytase did not influence the treatments.

Keywords: Alternative feedstuffs; Poultry industry; Animal nutrition.

Introdução

A avicultura de corte é um setor em expansão sendo uma atividade cada vez mais representativa na economia brasileira. Atualmente o Brasil é segundo maior produtor

ficando atrás apenas dos Estados Unidos da América e maior exportador mundial de carne de frango ⁽¹⁾

Ao mesmo tempo cresce um mercado específico que busca por alimento produzido na localidade, desse modo o consumo de aves alternativas tem aumentado consideravelmente ⁽²⁾.

A preocupação com a diminuição dos custos de produção na avicultura é uma constante, neste sentido, o fator alimentação é um dos principais agentes oneradores.

Nesse sentido a utilização de ingredientes alternativos, em substituição aos convencionais, do ponto de vista comercial e sustentável, além de representar benefícios consideráveis no desempenho produtivo das aves, também podem auxiliar na manutenção equilibrada do meio ambiente, evitando descartes excessivos de resíduos agroindustriais no mesmo.

No processamento dos cosméticos gera uma quantidade significativa de resíduos que vêm aumentando consideravelmente com o passar dos anos principalmente em grandes centros que o descarte desse material é difícil, sendo enviado para lixões e aterros sanitários. Sendo necessário reutilizar os resíduos, para que evite o desperdício. Esses não são próprios para alimentação humana, porém têm grande potencial na nutrição animal

A torta da semente de cupuaçu (TSC) é um resíduo da agroindústria cosmética, resultado da prensagem da semente para extração do óleo usado na fabricação de diversos cosméticos. Este resíduo pode ter potencial para uso na nutrição animal. Porém possui alto teor de polissacarídeos não amiláceos como celulose, hemicelulose e lignina, que em excesso no alimento pode não ter aproveitamento pelas aves, pois as enzimas endógenas não são capazes de degradar essas fibras em excesso.

Segundo Barbosa et al. ⁽³⁾, umas das alternativas para melhorar o aproveitamento de nutrientes pelas aves é o uso de enzimas exógenas que aliado as endógenas melhoram a absorção influenciando diretamente no desempenho produtivo consequentemente diminuindo o custo de produção.

De acordo com Pirgozliev et al. ⁽⁴⁾ mesmo com as concentrações de PNA's solúveis nestas dietas ainda pode-se ter benefícios econômicos decorrentes do uso dessas enzimas, obtidos através de uma redução de custos de alimentação, pois há melhor aproveitamento da dieta, além dos alimentos alternativos possuírem menor custo.

Objetivou-se com este estudo avaliar o desempenho zootécnico de frangos de corte da linhagem caipira com diferentes níveis de torta de semente do cupuaçu (TSC) suplementados com complexo enzimático.

Material E Métodos

O experimento foi realizado no setor de avicultura da Universidade Federal do Acre no município de Rio Branco – Acre, no período do mês Janeiro a Abril do ano 2016, localizado a uma altitude média de 187 m, tendo como coordenadas geográficas 9° 57'30'' S e 67°5'06'' W ⁽⁵⁾ na zona tropical caracterizado por chuvas e monções ⁽⁶⁾.

O galpão experimental apresenta as dimensões 16,0 m de comprimento por 5,0m de largura e dividido em 30 (trinta) boxes medindo 2,0 m x 1,5 m cada. Este está disposto no sentido Leste-Oeste, com pé direito de 2,8 m e coberto com telhas de fibrocimento. Possui lanternim, muretas laterais de 30,0 cm de altura, chão de cimento e cercado com tela de arame, bem como as divisórias internas.

Foram utilizados 300 pintos de corte do tipo caipira de um dia, machos e fêmeas, da linhagem “Pescoço pelado”. Na chegada das aves elas foram sexadas e distribuídas nas 30 unidades experimentais (6 tratamentos e 5 repetições), constituídas por 10 aves (3 machos e 7 fêmeas) cada, foram utilizadas lâmpadas incandescentes para aquecimento dos pintinhos na fase inicial.

Foram feitas práticas de manejo para garantir uma ambiência adequada durante o período experimental. Quanto ao manejo alimentar, forneceu-se água limpa e fresca e ração à vontade durante todo o período de criação. As aves foram observadas diariamente e realizada a limpeza dos bebedouros em dois períodos pela manhã e no final da tarde.

As rações foram calculadas para conter os níveis de nutrientes recomendados por Rostagno et al. ⁽⁷⁾. Foram utilizados para formulação da ração fubá milho e concentrado inicial e crescimento para aves de corte e torta da semente de cupuaçu (TSC) adquirida do projeto RECA (Reflorestamento Econômico Consorciado e Adensado) localizado na BR-364, km 1.071, Distrito de Nova Califórnia - Porto Velho - RO. A TSC foi obtida com partículas grandes, sendo necessário passar por processamento no moinho com peneira 4,5 mm.

A composição bromatológica da torta da semente de cupuaçu é apresentada na tabela 1.

Tabela 1 – Composição química da TSC utilizada na dieta das aves.

| Variáveis | Níveis |
|--------------------------------------|--------|
| Proteína bruta (%) ¹ | 14,00 |
| Energia bruta (Kcal/kg) ² | 4,695 |
| Extrato etéreo (%) ² | 15,81 |
| Fibra bruta (%) ² | 15,18 |
| Material mineral (%) ² | 5,79 |

¹Laboratório de análises químicas Universidade Federal do Acre - Cruzeiro do Sul, ²Laboratório de análises químicas CBO Campinas-SP.

Os complexos enzimáticos utilizados na ração foram compostos de Xilanase, B-Glucanase, Galactosidade, Protease, Amilase e B-Mananase e, isoladamente, Fitase.

Os tratamentos com níveis de inclusão de TSC e enzimas estão apresentados na tabela 2.

Tabela 2- Níveis de inclusão de TSC e enzimas na dieta.

| Tratamento | TSC | Complexo Enzimático | Fitase |
|------------|-----|---------------------|----------|
| 1 | 0% | 0 | 0 |
| 2 | 0% | 200 g/ton | 50 g/ton |
| 3 | 5% | 0 | 0 |
| 4 | 5% | 200 g/ton | 50 g/ton |
| 5 | 10% | 0 | 0 |
| 6 | 10% | 200 g/ton | 50 g/ton |

O fubá de milho, o concentrado e a TSC foram pesados em balança eletrônica e o complexo enzimático e a fitase foram pesados em balança de precisão, a mistura feita manualmente. A pesagem de ração foi realizada três vezes por semana e distribuídas nos boxes de 2 em 2 Kg conforme a necessidade e anotado em ficha controle.

As variáveis avaliadas durante os experimentos foram: Consumo médio, peso vivo, conversão alimentar, eficiência alimentar e viabilidade de criação como realizado em trabalho semelhante por Costa et al. ⁽⁸⁾.

A avaliação das variáveis foi realizada a cada 14 dias, procedendo-se as pesagens da sobra de ração e das aves de cada tratamento.

Todas as aves de cada box foram pesadas dentro de caixas plásticas próprias para transporte de aves e em seguida calculada a média de cada tratamento.

O consumo de ração foi avaliado pela relação da ração fornecida no início e as sobras pesadas ao fim de cada período experimental.

A conversão alimentar foi calculada pela relação entre o consumo de ração e peso vivo médio das aves: $CA = \text{Consumo de ração} / \text{Peso vivo}$.

A eficiência alimentar foi calculada pela relação entre peso vivo e o consumo das aves: $EA = \text{Peso vivo} / \text{Consumo de ração}$

A viabilidade de criação foi determinada pela seguinte fórmula: $\text{Viabilidade} = 100\% - \% \text{ mortalidade}$

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com 6 tratamentos e 5 repetições. Foram feitos teste de média SNK para avaliação do desempenho por meio do programa estatístico Sisvar ⁽⁹⁾ ao nível de 5% de significância. Foi empregada análise de regressão pelo software computacional R versão 3.2.2 para estabelecer as curvas que melhor descrevem o comportamento dos dados do desempenho zootécnico.

Resultados E Discussões

Estão apresentados nas tabelas a seguir os resultados referentes ao consumo de ração (CR), peso vivo (PV), conversão alimentar (CA), eficiência alimentar (EA) e viabilidade de criação (VC) de frango de corte de linhagem caipira segundo o tratamento e o período de criação.

Na Tabela 3 estão apresentados os valores de consumo médio de ração (kg) pelas aves em cada período de criação com dieta contendo níveis de TSC e complexo enzimático.

Tabela 3 – Consumo médio de ração (kg) pelos frangos alimentados com diferentes níveis de TSC e complexo enzimático em cada período de experimental.

| Níveis de Inclusão de TSC | Período (Dias) | | | | |
|---------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | 1-14 | 1-28 | 1-42 | 1-56 | 1-70 |
| 0% | 0,251 ^{ns} | 0,768 ^{ns} | 1,692 ^{ns} | 2,959 ^{ns} | 4,480 ^{ns} |
| 0% + CE | 0,262 ^{ns} | 0,828 ^{ns} | 1,964 ^{ns} | 3,406 ^{ns} | 5,144 ^{ns} |
| 5% | 0,259 ^{ns} | 0,819 ^{ns} | 1,765 ^{ns} | 3,210 ^{ns} | 4,877 ^{ns} |
| 5% + CE | 0,252 ^{ns} | 0,767 ^{ns} | 1,604 ^{ns} | 2,909 ^{ns} | 4,747 ^{ns} |
| 10% | 0,249 ^{ns} | 0,798 ^{ns} | 1,582 ^{ns} | 2,778 ^{ns} | 4,713 ^{ns} |
| 10% + CE | 0,234 ^{ns} | 0,866 ^{ns} | 1,698 ^{ns} | 2,767 ^{ns} | 4,469 ^{ns} |
| CV (%) | 10,59 | 11,51 | 12,37 | 12,27 | 10,23 |
| EP | ±0,011 | ±0,041 | ±0,096 | ±0,16 | ±0,21 |

TSC: Torta da semente do cupuaçu; CE: Complexo enzimático

As médias dos tratamentos não apresentaram interações significativas ($P>0,05$) em todos os períodos de criação, isso deve-se ao fato de todos os tratamentos apresentarem os mesmos níveis nutricionais. Além disso o baixo nível de inclusão de TSC não permitiu que a fibra alimentar interferisse no consumo de ração.

O consumo de ração foi inferior ao indicado pelo manual da linhagem pescoço pelado que é 0,320 Kg aos 14 dias e 6,095 Kg aos 70⁽¹⁰⁾. Porém nota-se que nas fases finais os tratamentos com inclusão de TSC obtiveram menores níveis de consumo de ração, isto pode estar ligado ao valor energético da TSC, pois sabe-se que o aumento da energia na dieta força a diminuição no consumo dessa forma os demais nutrientes também deixam de ser ingeridos na quantidade necessária.

Na Tabela 4 estão apresentados os valores de peso vivo das aves em cada período de criação. Houve interações significativas em todos os períodos de criação ($P<0,05$).

Tabela 4 – Peso vivo (Kg) dos frangos alimentados com diferentes níveis de TSC com e sem complexo enzimático em cada período

| Níveis de Inclusão de TSC | Período | | | | |
|---------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | 1-14 ⁽¹⁾ | 1-28 ⁽²⁾ | 1-42 ⁽³⁾ | 1-56 ⁽⁴⁾ | 1-70 ⁽⁵⁾ |
| ^A 0% | 0,161 ab | 0,385 ab | 0,715 ab | 1,234 a | 1,764 a |
| ^B 0% + CE | 0,169 a | 0,399 a | 0,807 a | 1,276 a | 1,837 a |
| ^A 5% | 0,151 ab | 0,364 ab | 0,636 b | 1,016 b | 1,466 b |
| ^B 5% + CE | 0,148 b | 0,340 ab | 0,611 b | 0,985 b | 1,398 b |
| ^A 10% | 0,126 c | 0,240 b | 0,509 c | 0,779 c | 1,126 c |
| ^B 10% + CE | 0,128 c | 0,237 b | 0,491 c | 0,800 c | 1,119 c |
| CV (%) | 7,51 | 15,44 | 11,75 | 6,92 | 6,94 |
| EP | ±0,005 | ±0,024 | ±0,033 | ±0,030 | ±0,045 |

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem estatisticamente entre si pelo teste SNK (0,05). TSC:

Torta da semente do cupuaçu; CE: Complexo enzimático

Efeito linear:

$$1^A Y = -0,0035x + 0,1635 \text{ (R}^2 = 88,46\%)$$

$$1^B Y = -4,100 + 1,688x \text{ (R}^2 = 99,96\%)$$

$$2^A Y = -0,0145x + 0,402167 \text{ (R}^2 = 71,2\%)$$

$$2^B Y = -0,0162x + 0,40633 \text{ (R}^2 = 95,2\%)$$

$$3^A Y = -0,0206x + 0,723 \text{ (R}^2 = 96,44\%)$$

$$3^A Y = -0,0316x + 0,794333 \text{ (R}^2 = 96,22\%)$$

$$4^A Y = -0,0455x + 1,237167 \text{ (R}^2 = 99,88\%)$$

$$4^B Y = -0,04760x + 1,25833 \text{ (R}^2 = 96,75\%)$$

$$5^A Y = -0,0638x + 1,771 \text{ (R}^2 = 99,71\%)$$

$$5^B Y = -0,0718x + 1,810 \text{ (R}^2 = 96,74\%)$$

As maiores médias de peso vivo no período de 1 a 14 dias foram nos tratamentos com 0%, 0% + CE e com 5% de inclusão de TSC. No período de 1 a 28 as maiores médias foram 0%, 0% + CE, 5%, 5% + CE. Nos três últimos períodos de criação as maiores médias foram os tratamentos que não tiveram inclusão de TSC. Nos dois últimos períodos de avaliação houve diferença apenas entre os níveis de inclusão de TSC, não havendo diferença na adição do complexo enzimático.

Os dados também mostraram que o peso vivo de todos os tratamentos está abaixo do que descreve o manual para linhagem pescoço pelado, que é de até 0,194 Kg aos 14 dias e, aos 70 dias, 2,838 Kg ⁽¹⁰⁾. A desproporcionalidade negativa se dá devido o consumo baixo de ração interferindo diretamente no ganho de peso das aves.

Com a análise da regressão observou-se efeito linear ($p < 0,05$) no peso vivo. Tanto nos tratamentos sem uso do complexo enzimático, a cada 5% de inclusão de TSC, houve uma redução de 0,319 Kg ($Y = -0,0638x + 1,771$ $R^2 = 99,71\%$) no peso final dos frangos, quanto nos tratamentos com uso de enzimas, reduziu-se 0,359 Kg ($Y = -0,0718x + 1,810$ $R^2 = 96,74\%$). A figura 1 demonstra o efeito da inclusão de TSC e complexo enzimático sobre o peso vivo, no período de 1 a 70 dias.

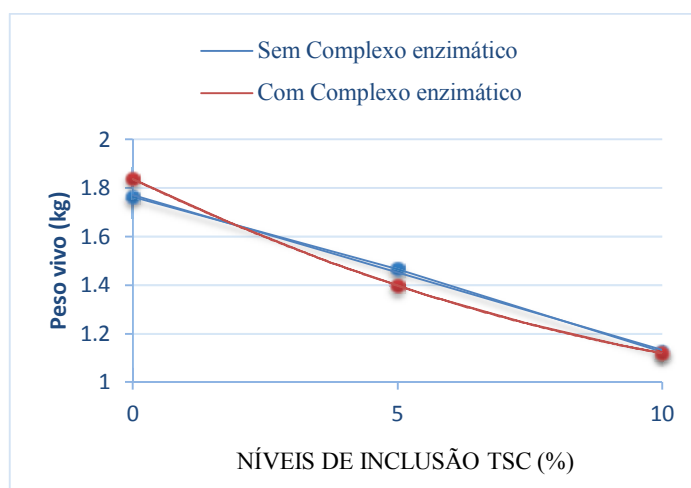


Figura 1 – Efeito linear dos níveis de inclusão de TSC em relação ao peso vivo (kg) das aves no período de 1 a 70 dias com e sem complexo enzimático.

Os resultados corroboraram com os obtidos por Silva ⁽¹¹⁾ que, quanto maior o nível de inclusão de TSC em rações de frangos de linhagem caipira, menor o peso vivo das aves.

A redução no peso vivo está relacionada ao alto teor energético da ração que diminuiu o consumo, e conseqüentemente a ingestão de nutrientes como por exemplo da proteína, reduzindo a síntese proteica desde a fase inicial, o que causa perda no desenvolvimento ponderal muscular das aves e seu efeito é cumulativo até a fase final do período de criação.

Bonato et al. ⁽¹²⁾ também não verificaram diferença significativa do uso de enzimas em rações com uso de farinha de arroz integral sobre o ganho de peso de frangos de corte. Essa inatividade pode ser explicada pelas reações enzimáticas ser o resultado entre a interação com o substrato em determinada temperatura e pH. Desse modo as condições inadequadas podem explicar o fato do não aproveitamento das enzimas no trato digestivo das aves.

Na tabela 5 apresenta os valores obtidos para conversão alimentar em todos os períodos de avaliação.

Tabela 5 – Conversão alimentar dos frangos alimentados com diferentes níveis de TSC com e sem complexo enzimático em cada período experimental.

| Níveis de Inclusão de TSC | Período | | | | |
|---------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | 1-14 ⁽¹⁾ | 1-28 ⁽²⁾ | 1-42 ⁽³⁾ | 1-56 ⁽⁴⁾ | 1-70 ⁽⁵⁾ |
| ^A 0% | 1,554 a | 2,038 a | 2,431 a | 2,394 a | 2,534 a |
| ^B 0% + CE | 1,548 a | 2,084 a | 2,583 a | 2,667 ab | 2,795 ab |
| ^A 5% | 1,714 ab | 2,255 a | 2,767 a | 3,156 ab | 3,322 abc |
| ^B 5% + CE | 1,700 ab | 2,280 a | 2,640 a | 2,964 abc | 3,398 c |
| ^A 10% | 1,977 b | 2,770 b | 3,118 ab | 3,570 c | 3,300 abc |
| ^B 10% + CE | 1,830 ab | 3,035 b | 3,476 b | 3,458 c | 4,075 c |
| CV (%) | 9,34 | 11,45 | 13,82 | 12,18 | 14,29 |
| EP | ±0,072 | ±0,012 | ±0,18 | ±0,16 | ±0,21 |

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem estatisticamente entre si pelo teste SNK (0,05). TSC: Torta da semente do cupuaçu; CE: Complexo enzimático.

Efeito linear:

$$1^A Y = 0,0419x + 1,540167 (R^2 = 95,74\%)$$

$$1^B Y = 0,0282x + 1,551667 (R^2 = 99,60\%)$$

$$2^A Y = 0,0762x + 1,9833 (R^2 = 83,37\%)$$

$$2^B Y = 0,091x + 1,99083 (R^2 = 79,34\%)$$

$$3^A Y = 0,0687x + 2,4285 (R^2 = 99,97\%)$$

$$3^B Y = 0,0893x + 2,45317 (R^2 = 79,77\%)$$

$$4^A Y = 0,1176x + 2,452 (R^2 = 94,33\%)$$

$$4^B Y = 0,0791x + 2,63417 (R^2 = 95,95\%)$$

$$5^A Y = 0,0766x + 2,669 (R^2 = 72,85\%)$$

$$5^B Y = 0,128x + 2,782667 (R^2 = 99,78\%)$$

Houve efeito significativo na conversão alimentar ($P < 0,05$) entre os tratamentos em todos os períodos avaliados. A melhor conversão no período de 1 a 14 dias foi com 0% + CE seguida do tratamento com 0% de inclusão de TSC, nos períodos de 1 a 28, 1 a 42, 1 a 56 e 1 a 70 dias a melhor conversão foi com 0% de inclusão de TSC seguido do tratamento com 0% + CE.

A conversão alimentar de aves de linhagem pescoço pelado é 1,650 aos 14 dias e atinge 2,559 aos 70 dias ⁽¹⁰⁾. Os tratamentos com 0% de inclusão de TSC ficaram próximo a valores aos 14 dias, quando tiveram conversão de 1,554 e 1,548 e aos 70

dias 2,534 e 2,795, em contrapartida, com a inclusão de TSC, a conversão alimentar piorou.

Com a análise da regressão observou-se efeito na conversão ($p < 0,05$). Tanto nos tratamentos sem e com uso do complexo enzimático, a cada 5% de inclusão de TSC, houve uma piora de 0,383 ($Y = 0,0766x + 2,669$ $R^2 = 72,85\%$) na conversão alimentar dos frangos, quanto nos tratamentos com uso de enzimas, observou-se uma redução de 0,640 kg ($Y = 0,128x + 2,782667$ ($R^2 = 99,78$)). A figura 2 demonstra o efeito da inclusão de TSC e complexo enzimático sobre a conversão alimentar, no período de 1 a 70 dias.

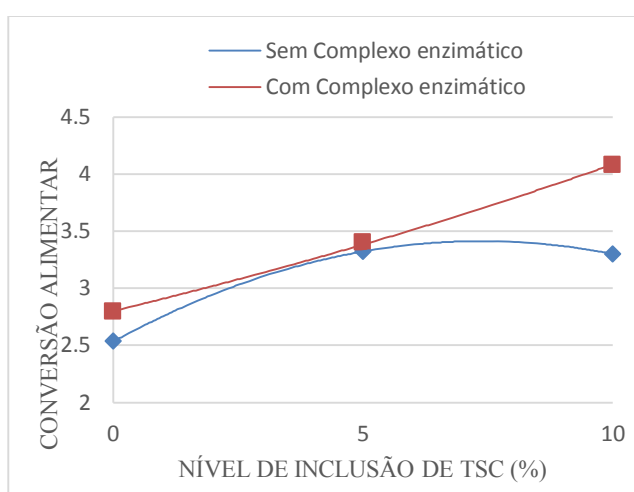


Figura 2 – Efeitos quadrático que dos níveis de inclusão de TSC em relação a conversão alimentar das aves no período de 1 a 70 dias com e sem complexo enzimático.

A piora na conversão alimentar se deu pelo não aproveitamento total dos nutrientes da TSC, pois este ingrediente possui fibras solúveis e insolúveis e polissacarídeos não amiláceos (PNA's) além de seu alto teor energético⁽¹³⁾.

Nunes et al.⁽¹⁴⁾ também observaram piora na conversão alimentar de frangos de corte alimentados com farinha de batata doce e inclusão de um complexo enzimático composto por fitase, protease, xilanase, β -glucanase, celulase, amilase e pectinase.

A Tabela 6 apresenta os valores obtidos para eficiência alimentar em todos os períodos de avaliação.

Tabela 6 – Eficiência alimentar (%) dos frangos alimentados com diferentes níveis de TSC com e sem complexo enzimático em cada período experimental.

| Níveis de Inclusão de TSC | Período | | | | |
|---------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | 1-14 ⁽¹⁾ | 1-28 ⁽²⁾ | 1-42 ⁽³⁾ | 1-56 ⁽⁴⁾ | 1-70 ⁽⁵⁾ |
| ^(A) 0% | 0,64 a | 0,50 a | 0,42 a | 0,42 a | 0,40 a |
| ^(B) 0% + CE | 0,65 a | 0,48 a | 0,39 ab | 0,38 ab | 0,36 a |
| ^(A) 15% | 0,58 ab | 0,44 a | 0,37 ab | 0,32 c | 0,30 b |
| ^(B) 5% + CE | 0,60 ab | 0,44 a | 0,38 ab | 0,34 bc | 0,30 b |
| ^(A) 10% | 0,51 b | 0,37 b | 0,33 bc | 0,29 c | 0,31 b |
| ^(B) 10% + CE | 0,55 b | 0,33 b | 0,29 bc | 0,29 c | 0,25 c |
| CV (%) | 8,39 | 10,20 | 12,87 | 10,48 | 9,23 |
| EP | ±0,022 | ±0,020 | ±0,020 | ±0,015 | ±0,013 |

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem estatisticamente entre si pelo teste SNK (0,05). TSC: Torta da semente do cupuaçu; CE: Complexo enzimático

Efeito linear:

$$1^A Y = -0,0132x + 0,6460 \text{ (R}^2=99,45\%)$$

$$2^A Y = -0,0135x + 0,504167 \text{ (R}^2=97,74\%)$$

$$3^A Y = -0,0094x + 0,419667 \text{ (R}^2=97,03\%)$$

$$4^A Y = -0,013x + 0,406667 \text{ (R}^2=83,28\%)$$

$$5^A Y = -0,0089x + 0,379167 \text{ (R}^2=72,47\%)$$

$$1^B Y = -0,0099x + 0,6478 \text{ (R}^2=99,00\%)$$

$$2^B Y = -0,0147x + 0,491833 \text{ (R}^2=85,57\%)$$

$$3^B Y = -0,0099x + 0,4025 \text{ (R}^2=81,76\%)$$

$$4^B Y = -0,0086x + 0,379667 \text{ (R}^2=95,73\%)$$

$$5^B Y = -0,01053x + 0,355167 \text{ (R}^2=96,85\%)$$

As médias da eficiência alimentar apresentaram diferenças significativas ($P < 0,05$) entre os tratamentos em todos períodos avaliados. Esse resultado já era esperado considerando o que foi obtido na conversão alimentar.

No período de 1 a 14 dias houve melhor eficiência alimentar no tratamento com 0% + CE, seguida do tratamento com 0% de inclusão de TSC. Nos períodos de 1 a 28, 1 a 42, 1 a 56 e 1 a 70 dias, a melhor eficiência foi com 0% de inclusão de TSC seguido do tratamento com 0% + CE.

Com a análise da regressão observou-se efeito linear ($p < 0,05$) na eficiência alimentar. Nos tratamentos sem uso do complexo enzimático, a cada 5% de inclusão de TSC houve uma piora de 0,045 ($Y = -0,0089x + 0,379167$ $R^2=72,47\%$) na eficiência alimentar dos frangos, quanto nos tratamentos com uso de enzimas, observou-se uma redução de 0,053 ($Y = -0,01053x + 0,355167$ $R^2=96,85\%$). A figura 3 demonstra o efeito da inclusão de TSC e complexo enzimático sobre eficiência alimentar, no período de 1 a 70 dias.

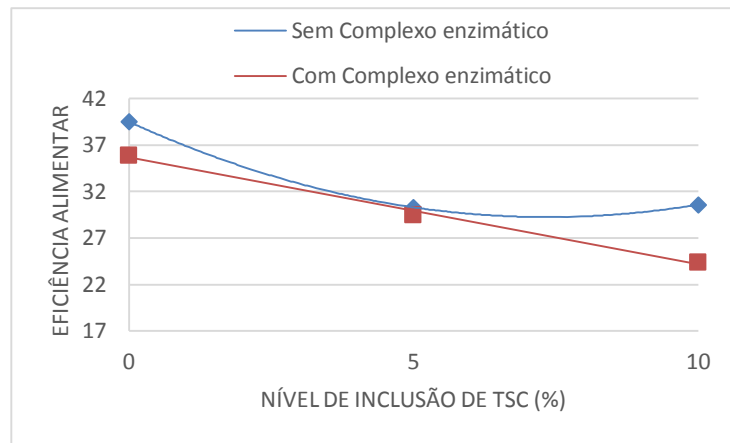


Figura 3 – Efeitos quadrático dos níveis de inclusão de TSC em relação a eficiência alimentar (%) das aves no período de 1 a 70 dias com e sem complexo enzimático.

No geral a inclusão de TSC na ração piorou as características de desempenho em frangos de corte de linhagem caipira. Isso é atribuído à fração solúvel da fibra alimentar que em contato com a água forma um gel que funciona como uma barreira à ação enzimática, dificultando o contato destas com as moléculas proteicas, lipídicas e também com o amido, reduzindo a digestão e a absorção de nutrientes pelas células absorptivas ⁽¹⁵⁾. Ademais o próprio nível energético contribui negativamente para o consumo de ração interferindo nas outras características produtivas.

O complexo enzimático neste estudo não foi eficiente, pois há uma série de fatores que afetam a ação enzimática, dentre eles pode-se citar: concentrações do substrato e da enzima, temperatura, variação do pH, umidade e presença de co-enzimas ⁽¹⁶⁾.

Freitas et al. ⁽¹⁷⁾ trabalhando com frangos Label rouge concluiu que o uso de enzimas em ração basal não se justificou no experimento pois não houve diferença significativa nas características de desempenho produtivo.

Aftab ⁽¹⁸⁾ em seu trabalho com dietas com farelo de algodão, canola, colza verificou que a utilização de complexo multienzimático com esses alimentos alternativos não foi eficiente em relação a ração basal. Resultados diferentes foram encontrados por Leite et al. ⁽¹⁹⁾ que observaram melhora significativa na absorção de nutrientes com uso de complexo enzimático em rações a base de sorgo.

Na Tabela 7 estão apresentados a porcentagem de viabilidade dos frangos em todos os períodos de criação.

Tabela 7 – Viabilidade dos frangos alimentados com diferentes níveis de TSC com e sem complexo enzimático em cada período experimental.

| Níveis de Inclusão de TSC | Período | | | | |
|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|
| | 1-14 | 1-28 | 1-42 | 1-56 | 1-70 |
| 0% | 100 ^{ns} | 100 ^{ns} | 88 ^{ns} | 82 ^{ns} | 82 ^{ns} |
| 0% + CE | 100 ^{ns} | 98 ^{ns} | 78 ^{ns} | 78 ^{ns} | 74 ^{ns} |
| 5% | 100 ^{ns} | 100 ^{ns} | 92 ^{ns} | 88 ^{ns} | 88 ^{ns} |
| 5% + CE | 100 ^{ns} | 96 ^{ns} | 88 ^{ns} | 86 ^{ns} | 86 ^{ns} |
| 10% | 100 ^{ns} | 100 ^{ns} | 100 ^{ns} | 98 ^{ns} | 98 ^{ns} |
| 10% + CE | 100 ^{ns} | 100 ^{ns} | 98 ^{ns} | 94 ^{ns} | 94 ^{ns} |
| CV (%) | 0,00 | 2,92 | 15,27 | 19,70 | 19,06 |
| EP | ±0,00 | ±1,29 | ±6,19 | ±7,72 | ±7,41 |

TSC: Torta da semente do cupuaçu; CE: Complexo enzimático

Não houve interação significativa ($P>0,05$) na viabilidade em todos os tratamentos e em todas as fases de criação.

Além do fator nutricional, a viabilidade é afetada também pelas condições ambientais, sanitárias e de manejo ⁽²⁰⁾.

Conclusão

A inclusão da torta da semente do cupuaçu influenciou negativamente o desempenho de frangos de corte de linhagem caipira, diminuindo o peso vivo, a eficiência alimentar e piorando a conversão alimentar.

O uso de complexo enzimático e fitase não apresentou efeitos positivos nesse estudo.

Referências

1. ABPA. Associação Brasileira De Proteína Animal. **Relatórios anuais**. Disponível em: http://abpabr.com.br/storage/files/versao_final_para_envio_digital_1925a_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web1.pdf. Acesso em 12 out. 2016.
2. Dourado LRB, Sakomura NK, Nascimento DCN, Dorigam JC, Marcato SM, Fernandes JBK. Crescimento e desempenho de linhagens de aves pescoço pelado criadas em sistema semi-confinado. Ciência e Agrotecnologia [Internet]. 2009. [cited 2017 Jan 3] 33(3), 875-881. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/30181/S1413-70542009000300030.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

3. Barbosa NAA, Bonato MA, Sakomura NK, Dourado LRB, Fernandes JBK, Kawauchi IM. Digestibilidade ileal de frangos de corte alimentados com dietas suplementadas com enzimas exógenas. *Comunicata Scientiae* [Internet]. Out./Dez. 2014. [cited 2017 Jan 12] 5(4), 361-369. Disponível em: <http://search.proquest.com/openview/ec2092230315cb6a93e25b75e78fce81/1?pqorigsite=gscholar&cbl=28620>.
4. PIRGOZLIEV V, BEDFORD MR, ACAMOVIC T. Effect of dietary xylanase on energy, amino acid and mineral metabolism, and egg production and quality in laying hens. *British Poultry Science* [Internet]. Oct. 2010. 51(5), 639-647
5. Acre. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Plano estadual de recursos hídricos do Acre – Rio Branco: SEMA, p. 356, 2012. Disponível em: http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/plano_estadual_recursos_hidricos_acre.pdf.
6. Alvares CA, Stape JL, Sentelhas PC, de Moraes G, Leonardo J, Sparovek G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, [Internet]. Dez 2013 [cited 2017 Jan] 22(6), 711-728. DOI <http://10.1127/0941-2948/2013/0507>.
7. Rostagno, HS. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 3st ed. Viçosa: Editora UFV, DZO, 2011. 252p. Portuguese. Available from: www.editoraufv.com.br.
8. Costa FGP, Sousa WG, Silva JHV, Goulart CC, Martins TDD. Avaliação do feno da maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii* Paz & Hoffman) na alimentação de aves caipiras. *Caatinga* [Internet], 2007, 20(3), 42-48. Disponível em: <http://www.redalyc.org/html/2371/237117565007/>.
9. Ferreira, DF. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciênc. Agrotec.* [online]. 2014, vol.38, n.2 [cited 2015-10-17], pp. 109-112. Disponível em: ISSN 1413-7054. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>.
10. Globoaves. Manual de Manejo Linha Colonial, 2011. Disponível em: www.globoaves.com.br. Acesso em: 26 de Dez. 2015.
11. Silva JVA. Inclusão de torta da semente de cupuaçu em rações para frangos de corte de linhagem caipira criados na Amazônia Ocidental. Rio Branco. Dissertação [Mestrado em Ciência Animal] - Universidade Federal do Acre, 2016. Available from: www.ufac.br/ppgespa/dissertacoes/julioveras.pdf
12. Bonato EI, Zanella I, Dos Santos R, Gasparini SP, Magon L, Rosa AP, Brittes LP. Uso de enzimas em dietas contendo níveis crescentes de farelo de arroz integral para frangos de corte. *Ciência Rural* [Internet], 2004, 34(2), 511-516. Disponível em: <http://revistas.bvs-vet.org.br/crural/article/view/16110>.
13. Picoli KP, Murakami AE, Nunes RV, Duarte CRA, Eyng C, Ospina-Rojas I. Cassava starch factory residues in the diet of slow-growing broilers. *Tropical animal health and production* [Internet]. 2014 [cited 2017 Jan] 46(8), 1371-1381., DOI: <http://10.1007/s11250-014-0649-7>.
14. Nunes JK, Maier JC, Gonçalves FM, Gentilini FP, Anciuti MA, Rutz F. Desempenho produtivo de frangos de corte alimentados com farinha de batata doce em substituição parcial ao milho, com ou sem suplementação enzimática. *Ars Veterinaria* [Internet]. 2010 [cited 2017 Jan] 26(3), 170-177. Disponível em: <http://189.126.110.61/ars/article/view/11766>.
15. Bastos SC, Fuentes MDFF, Freitas ER, Espíndola GB, De Paula CVB. Efeito da inclusão do farelo de coco em rações para frangos de corte. *Revista Ciência Agronômica* [Internet]. Jul./Set., 2007 [cited 2017 Jan]. 38(3), 297-303. Disponível em: <http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/119>.
16. Meneghetti, C. Associação de enzimas em rações para frangos de corte. Lavras. Tese

- [Doutorado em Zootecnia] – Universidade Federal de Lavras, 2013. Disponível em: http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/761/1/TESE_Associa%C3%A7%C3%A3o%20de%20enzimas%20em%20ra%C3%A7%C3%B5es%20para%20frangos%20de%20corte.pdf.
17. Freitas PVDX, Almeida EM, Cysneiros CSS, Santos JS. Complexo enzimático em dieta para frangos Label Rouge. Revista nutritime [Internet]. 2016 maio/jun [cited 2017 Jan]. 13(03) 4697-4701. Disponível em: http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/379_-_4697-4701_-_NRE_13-3_mai-jun_2016.pdf
18. Aftab U. Utilization of alternative protein meals with or without multiple-enzyme supplementation in broilers fed low-energy diets. Journal of Applied Poultry Research [Internet]. Jul 2009 [cited 2017 Fev]. 18(2), 292-296. DOI: <https://doi.org/10.3382/japr.2008-00103>.
19. Leite PRS, Leandro NSM, Stringhini JH, Café MB, Gomes NA, Jardim Filho RM. Desempenho de frangos de corte e digestibilidade de rações com sorgo ou milho e complexo enzimático. Pesquisa agropecuária brasileira [Internet]. Mar. 2011 [cited 2017 Fev]. 46(3), 280-286. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/8597/6267>.
20. Sousa MS, Tinôco IDFF, Toledo SLB, Amaral AG, Pires LC, Ferreira AS. Determinação de limites superiores da zona de conforto térmico para codornas de corte aclimatizadas no Brasil de 22 a 35 dias de idade. Revista Brasileira Saúde Produção Animal [Internet]. abr./jun., 2014 [cited 2017 Fev] 15(2), 350-360. Available from: <http://revistas.bvs-vet.org.br/rbspa/article/view/22403>.

3 ARTIGO

3.1 Artigo 2

Rendimento de carcaça e viabilidade econômica de frangos de corte de linhagem caipira alimentados com diferentes níveis de torta de semente do cupuaçu e complexo enzimático

Antonia Mariana do Nascimento, Fábio Augusto Gomes, Henrique Jorge de Freitas, Gilcineide Araújo Pires, Suelen Ferreira da Costa Rodrigues, Willyan Rodrigues do Nascimento.

Submetido a revista: Ciência Animal Brasileira em fevereiro de 2017.

RENDIMENTO DE CARÇAÇA E VIABILIDADE ECONÔMICA DE FRANGOS DE CORTE DE LINHAGEM CAIPIRA ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE TORTA DE SEMENTE DO CUPUAÇU E COMPLEXO ENZIMÁTICO

Resumo – O objetivo desse estudo foi avaliar o rendimento de carcaça e a viabilidade econômica de frangos caipira. Foram criados 300 frangos da linhagem caipira “Label Rouge” em delineamento inteiramente casualizado. Os tratamentos consistiam em: T1: 0% TSC; T2: 0% TSC com CE; T3: 5% TSC; T4: 5% TSC com CE; T5: 10% TSC; T6: 10% TSC com CE. A quantidade de complexo enzimático utilizado foi de 200 g/ton de complexo enzimático e 50 g/ton de fitase como indicado pelo fabricante. Não houve diferença no rendimento de carcaça dos tratamentos. Foram observados diferença no rendimento de moela, gordura abdominal e intestino dos machos e diferença no rendimento de moela e gordura abdominal, intestino e coração das fêmeas. Os níveis crescentes de inclusão da TSC e complexo enzimático causaram redução na MBR.

Palavras-chave: Alimentos alternativos, avicultura, nutrição animal.

CARCASS YIELD AND ECONOMIC VIABILITY OF FREE-RANGE BROILERS FED DIFFERENT LEVELS OF CUPUAÇU SEED CAKE AND AN ENZYME COMPLEX

Abstract - The aim of this study was to evaluate the carcass yield and economic viability of free-range broilers fed cupuaçu seed cake (CSC) and an enzyme complex (EC), by analyzing the relative gross margin (RGM). Three-hundred hens of the ‘Label Rouge’ line were reared in a completely randomized design. Treatments were constituted as follows: T1 - 0% CSC; T2 - 0% CSC with EC; T3 - 5% CSC; T4 - 5% CSC with EC; T5 - 10% CSC; and T6 - 10% CSC with EC. As recommended by the manufacturer, 200 g/t of EC and 50 g/t of phytase were used in the diets, totaling six treatments with five replicates. Analysis of variance and multiple comparisons of means were undertaken by the SNK test at the 5% probability level. There was no

difference in carcass yield across the treatments. Differences were detected in the yields of gizzard, abdominal fat, and intestine of males and in the yields of gizzard and abdominal fat of females. Increasing CSC inclusion levels and addition of EC led to a reduction of the RGM.

Keywords: Alternative feedstuffs; Poultry industry; Animal nutrition.

Introdução

Dentro do setor de avicultura existe o consumidor que diversas vezes anseia por produtos em que possa confiar a sua origem e com características organolépticas própria com carne mais rígida e saborosa.

Desta forma a produção de frangos alternativos demonstra-se eficaz a atender tal anseio, mesmo que por vezes o seu custo ao consumidor final seja aferido com valor superior.

O maior ônus na produção de aves se dá pela dieta, devido à elevação do preço da base da ração o milho e a soja pois o preço estar sujeito a ao valor da bolsa de valores internacionais, e depende de algumas circunstâncias do mercado. Portanto a produção animal deve procurar meios inovadores que venham a reduzir os custos.

O ideal na produção de frangos caipiras é a complementação com alimentos que estão presentes em grande quantidade na região com preços mínimos para redução de custos com alta produção.

Na Amazônia há grande quantidade de resíduos da agroindústria cosmética que na maioria das vezes é desperdiçado. Um desses resíduos é a torta da semente se cupuaçu (TSC), resultado da prensagem da semente para retirada do óleo.

A alta disponibilidade do ingrediente na região não é o essencial para a utilização na nutrição animal, a TSC apresenta polissacarídeos não amiláceos e alta quantidade de fibra bruta, que prejudicam a absorção no intestino das aves como solução Barbosa et al.⁽¹⁾ sugere o uso de enzimas exógenas que melhoram o aproveitamento dos nutrientes melhorando as características produtivas.

O uso de enzimas exógenas na dieta animal é uma atividade ainda recente no mundo, nos últimos 15 anos as pesquisas têm evoluído bastante consequentemente afetando a compra de enzimas pela indústria de ração. Estimativas recentes indicam

que o crescimento do uso de enzimas para alimentação animal gera economia no mercado global de 3 a 5 bilhões de dólares por ano⁽²⁾.

Esse estudo teve como objetivo avaliar o rendimento de carcaça, vísceras, cortes nobres e também a viabilidade econômica da utilização da torta de semente do cupuaçu e complexo enzimático em rações de frango de corte de linhagem caipira.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Acre – UFAC, em estrutura experimental própria, sediada no Município de Rio Branco – AC, no período de Janeiro a Abril de 2016, localizado a uma altitude de 187 m, tendo como coordenadas 9° 57'30'' S e 67° 52' 06'' W⁽³⁾ na zona tropical caracterizado por chuvas e monções⁽⁴⁾. O período de criação das aves foi de 71 dias.

Foram criados 300 pintinhos de um dia da linhagem “Label Rouge” em um galpão experimental medindo 16,0m de comprimento por 5,0m de largura e dividido em 32 (trinta e dois) boxes com dimensões 2,0m x 1,0m cada. Está disposto no sentido Leste-Oeste, com pé direito de 2,8m e coberto com telhas de fibrocimento.

A dieta foi formulada conforme o recomendado por Rostagno et al.⁽⁵⁾ com fubá de milho e concentrado para frangos de corte e três níveis de inclusão de Torta de Semente de Cupuaçu (TSC), cada nível com e sem inclusão do complexo enzimático.

O complexo enzimático utilizado na ração foi compostos de Xilanase, B-Glucanase, Galactosidade, Protease, Amilase e B-Mananase e, isoladamente, Fitase.

Os níveis de de inclusão de TSC e enzimas estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1- Níveis de inclusão de TSC e enzimas na dieta

| Tratamento | TSC | Complexo Enzimático | Fitase |
|------------|-----|---------------------|--------|
| 1 | 0% | 0 | 0 |
| 2 | 0% | 200 g/t | 50 g/t |
| 3 | 5% | 0 | 0 |
| 4 | 5% | 200 g/t | 50 g/t |
| 5 | 10% | 0 | 0 |
| 6 | 10% | 200 g/t | 50 g/t |

As aves foram criadas em lotes mistos em 6 tratamentos e 5 repetições. Aos 70 dias duas aves de cada tratamento foram selecionadas, sendo um macho e uma fêmea devidamente identificados.

Para o abate, as aves permaneceram em jejum, por oito horas. Logo após, foi realizado a insensibilização por concussão cerebral e o abate por meio do método de sangria. Em seguida as aves foram escaldadas, depenadas e evisceradas, onde foram pesados: carcaça eviscerada (com pés e cabeça), moela, fígado, coração, intestino e gordura abdominal. Posteriormente foram feitos os cortes e pesados: peito, coxas e sobrecoxas.

Para a determinação do rendimento da carcaça, foi considerado o peso da carcaça eviscerada (com pés e cabeça), em relação ao peso vivo em jejum.

Os pesos relativos das vísceras comestíveis (fígado, moela e coração) e não comestíveis (intestino) e gordura abdominal foram calculados em relação ao peso da carcaça eviscerada (com pés e cabeça):

Rendimento de cortes nobres (coxa, sobre-coxa e peito) foi determinado pela razão entre o peso do corte e peso da carcaça.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com 6 tratamentos e 5 repetições. Foram feitos teste de média SNK para avaliação por meio do programa estatístico Sisvar⁽⁶⁾ ao nível de 5% de significância.

A determinação da viabilidade econômica do uso dos alimentos alternativos foi baseada na MBR (margem bruta relativa), calculada segundo Albino et al.⁽⁷⁾. Para obtenção da MBR foram calculados primeiramente o consumo de cada ingrediente por meio da fórmula:

$$\text{CR ingrediente} = \frac{\text{Consumo} \times \% \text{ingrediente na ração}}{100} \quad (1)$$

Os valores do consumo de ingredientes de cada tratamento foram somados para obter o consumo por tratamento (CR TRAT).

Foram feitas a multiplicação do consumo do ingrediente pelo preço do ingrediente. Com a soma dos valores dos ingredientes de cada tratamento obteve-se o consumo do tratamento x R\$ tratamento (CRTRAT x R\$TRAT).

$$\text{MBR} = \frac{(\text{PFTRAT} \times \$\text{Kg}) - (\text{CRTRAT} \times \text{R}\$\text{TRAT})}{(\text{PFCONT} \times \$\text{Kg}) - (\text{CRCONT} \times \text{R}\$\text{TRAT})} \quad (2)$$

MBR = Margem bruta relativa;

PF TRAT = Peso final do frango no nível de inclusão da TSC e adição de enzimas;

Kg\$ = Preço do quilograma de frango caipira;

CR TRAT = Consumo de ração/ave no nível de inclusão da TSC e adição de enzimas;

R\$ TRAT = Preço do quilograma de ração do nível de inclusão de TSC e adição de enzimas;

PF CONT = Peso final do frango na dieta controle;

CR CONT = Consumo de ração/ave na dieta controle;

R\$ CONT = Preço do quilograma de ração da dieta controle.

Foi estabelecido o preço de 14,00 R\$/Kg do frango de corte caipira, o custo da TSC foi 0,10 R\$/Kg os insumos milho finamente triturado e concentrado para aves foram adquiridos no mercado local pelos seguintes preços respectivamente: 1,50 R\$/Kg e 2,45 R\$/Kg.

Resultados e Discussões

Segundo Brito et al.⁽⁸⁾, é importante saber o rendimento de carcaça e dos cortes, pois representa a real quantidade do produto comestível a ser comercializado.

Na Tabela 2 são apresentados os valores de rendimento de carcaça, vísceras e cortes nobres de frangos machos alimentados com TSC e Complexo enzimático (CE).

Tabela 2 – Rendimento carcaça eviscerada com pés e cabeça (CA), moela (MO), gordura abdominal (GA), intestino (IN), coração (CO), fígado (FI), peito, (PE), coxa (COX) e sobre coxa (SC) de machos de linhagem caipira.

| Níveis de Inclusão de TSC | Rendimento (%) | | | | | | | | |
|---------------------------|----------------|---------|---------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| | CA | MO | GA | IN | CO | FI | PE | COX | SC |
| 0% | 77,71 | 2,37 b | 4,96 c | 6,46 c | 0,64 | 2,50 | 23,60 | 15,80 | 16,08 |
| 0% + CE | 79,13 | 2,56 ab | 4,80 bc | 6,81 c | 0,66 | 1,70 | 23,30 | 15,70 | 15,85 |
| 5% | 76,99 | 2,75 a | 4,66 b | 6,21 c | 0,70 | 2,92 | 20,04 | 15,04 | 15,14 |
| 5% + CE | 76,19 | 2,75 a | 4,10 b | 8,76 b | 0,65 | 2,29 | 22,15 | 14,95 | 15,41 |
| 10% | 75,12 | 2,76 a | 4,07 ab | 9,47 a | 0,68 | 2,04 | 20,24 | 13,24 | 15,37 |
| 10% + CE | 73,52 | 2,79 a | 3,80 a | 9,64 a | 0,66 | 2,86 | 20,18 | 13,38 | 15,14 |
| CV (%) | 4,78 | 7,32 | 10,69 | 19,85 | 9,05 | 14,85 | 19,70 | 18,01 | 10,69 |
| EP | ±1,63 | ±0,087 | ±0,073 | ±0,17 | ±0,026 | ±0,18 | ±0,51 | ±0,35 | ±0,54 |

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem estatisticamente, diferem entre si pelo teste SNK (0,05). TSC: Torta da semente do cupuaçu; CE: Complexo enzimático

Quando avaliado a inclusão de TSC e complexo enzimático, verificou-se que não houve promoção significativa no rendimento de carcaça e de cortes nobres ($P > 0,05$) de frangos de linhagem caipira machos alimentados com TSC e CE.

Observou-se diferença significativa ($P < 0,05$) para rendimento de moela. O tratamento que apresentou maior rendimento de moela foi com 10% + CE e o pior rendimento foi o tratamento controle.

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) para rendimento de gordura abdominal. O tratamento que apresentou menor rendimento de GA foi o tratamento 10% + CE e o maior foi o tratamento controle.

A variável intestino apresentou diferença significativa ($P < 0,05$), o maior rendimento foi com 10% + CE e o menor foi o tratamento controle.

Não verificou-se diferença no rendimento de fígado e coração ($P > 0,05$) de machos alimentados com TSC e CE.

Na Tabela 3 apresenta os valores obtidos para rendimento de carcaça, vísceras e cortes nobres de frangos fêmeas alimentados com TSC e Complexo enzimático

Tabela 3 – Rendimento carcaça eviscerada com pés e cabeça (CA), moela (MO), gordura abdominal (GA), intestino (IN), coração (CO), fígado (FI), peito, (PE), coxa (COX) e sobre coxa (SC) de fêmeas de linhagem caipira.

| Níveis de Inclusão de TSC | Rendimento (%) | | | | | | | | |
|---------------------------|----------------|---------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| | CA | MO | GA | IN | CO | FI | PE | COX | SC |
| 0% | 77,71 | 2,51 ab | 6,96 | 7,25 | 0,64 | 2,49 | 20,95 | 13,16 | 16,98 |
| 0% + CE | 76,71 | 2,28 b | 6,88 | 6,53 | 0,61 | 2,41 | 21,01 | 13,35 | 17,01 |
| 5% | 75,64 | 2,68 a | 5,85 | 7,62 | 0,67 | 2,80 | 20,55 | 13,31 | 16,12 |
| 5% + CE | 73,45 | 2,64 a | 5,71 | 6,36 | 0,68 | 2,49 | 20,59 | 13,15 | 16,58 |
| 10% | 76,59 | 2,65 a | 5,70 a | 7,03 | 0,63 | 2,71 | 20,42 | 13,05 | 16,01 |
| 10% + CE | 73,74 | 2,69 a | 5,51 a | 7,12 | 0,63 | 2,72 | 20,50 | 12,98 | 16,04 |
| CV (%) | 2,89 | 15,07 | 15,56 | 9,47 | 5,81 | 9,15 | 7,50 | 6,81 | 13,24 |
| EP | ±0,98 | ±0,079 | ±0,11 | ±0,30 | ±0,017 | ±0,11 | ±0,52 | ±0,33 | ±0,32 |

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem estatisticamente, diferem entre si pelo teste SNK (0,05). TSC: Torta da semente do cupuaçu; CE: Complexo enzimático

Não houve efeito significativo no rendimento de carcaça e de cortes nobres de fêmeas ($P > 0,05$) com a inclusão de TSC e complexo enzimático. Campelo, et al.⁽⁹⁾ trabalhando com inclusão até 53% de farinha de raiz de mandioca em rações de frangos tipo caipira não afetou o rendimento de carcaça e cortes nobres.

Não verificou-se diferença no rendimento de fígado intestino, fígado e coração ($P > 0,05$) de fêmeas alimentados com TSC e CE.

Observou-se diferença significativa ($P < 0,05$) para rendimento de moela fêmeas alimentadas com TSC e CE. O tratamento que apresentou maior rendimento de moela foi com 10% + CE e o pior rendimento foi o com 0% + CE.

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) para rendimento de gordura abdominal de fêmeas. O tratamento que apresentou menor rendimento de GA foi o tratamento 10% + CE e o maior foi o tratamento controle.

A inclusão de TSC e a utilização de enzimas não foram suficientes para interferir no rendimento de carcaça. Cardoso et al.⁽¹⁰⁾ e Dalólio et al.⁽¹¹⁾ utilizando complexo enzimático em rações a base de milho e farelo de soja para frango de corte também não observaram diferença significativa no rendimento de carcaça e cortes nobres. Em contrapartida Aguihe⁽¹²⁾ obteve melhores rendimentos de carcaça utilizando complexo enzimático em rações com inclusão de casca de mandioca em relação a ração controle.

Para a variável Gordura abdominal o menor rendimento foi com 0% de TSC e o maior foi com o tratamento controle com 10% + CE de inclusão.

O aumento no rendimento de moela e intestino se deu pela presença do alto teor de fibra bruta na TSC, pois segundo Svihus⁽¹³⁾ alimentos com maior teor de fibra induz o alimento a passar mais lentamente pelo trato digestivo causando hipertrofia no musculo da moela e no intestino.

Os resultados referentes ao rendimento de GA concordam com os de Silva⁽¹⁴⁾ que a medida que aumentou o nível de TSC diminuiu o rendimento de gordura abdominal.

A diminuição do rendimento de gordura está associada a presença do alto teor de fibra bruta presente na TSC, pois a mesma interage com os ácidos biliares isso resulta em maior excreção dos lipídeos, reduzindo assim a absorção destes diminuindo a deposição de gordura na carcaça⁽¹⁵⁾.

O uso de enzimas neste estudo não exerceu efeitos positivos nos rendimentos de carcaça e cortes nobres. Segundo Kurozawa, et al.⁽¹⁶⁾, para que as enzimas tenham ação positiva é necessário que fatores como: concentrações do substrato e da enzima, temperatura, variação do pH, umidade e da presença de coenzimas, sejam favoráveis do contrário substrato e enzima não terão interação, não havendo reação positiva.

Os dados referentes a viabilidade econômica estão apresentados na Tabela 4 através do Consumo de ração/ave com níveis de inclusão (CRtrat) e preço do quilograma de ração dos níveis de inclusão (R\$trat) com e sem adição de complexo enzimático e da margem bruta relativa quanto aos níveis de inclusão de TSC e adiciona complexo enzimático em relação ao preço do Kg do frango comercializado na região.

Tabela 4 - Margem bruta relativa (MBR) utilizando níveis de inclusão da TSC e adição de enzimas. Consumo de ração/ave dos tratamentos (CR_{trat}) preço do quilograma de ração dos tratamentos (R\$_{trat}).

| NÍVEIS DE INCLUSÃO DE TSC | CR_{TRAT} X R\$_{TRAT} | MBR (%) |
|----------------------------------|---|----------------|
| 0% | 4,62 | 100 |
| 0% + CE | 5,06 | 98 |
| 5% | 4,48 | 73 |
| 5% + CE | 4,08 | 69 |
| 10% | 3,80 | 49 |
| 10% + CE | 3,85 | 48 |

O tratamento controle foi com 0% de inclusão de TSC e sem complexo enzimático com custo pelo consumo de R\$ 4,62 diminuindo conforme o aumento do nível de inclusão de TSC, porém não influenciou na MBR mostrando que os efeitos inclusão de TSC sobre o peso corporal foram mais importantes economicamente que os obtidos com a diminuição dos custos de arraçãoamento.

Conclusão

A inclusão de TSC não influenciou o rendimento de carcaça, porém promoveu influencia no rendimento de moela, gordura abdominal e intestino das aves. O complexo enzimático e a fitase influenciaram neste estudo.

A margem bruta relativa diminuiu com o aumento de níveis de TSC e adição do complexo enzimático e fitase.

Referências

1. Barbosa NAA, Sakomura NK, Fernandes JBK, Dourado LRB. Enzimas exógenas no desempenho e na digestibilidade ileal de nutrientes em frangos de corte [Exogenous enzymes in the performance and nutrient ileal digestibility of broiler chickens]. Pesquisa Agropecuária Brasileira [Internet]. Jun 2008. [cited 2017 Jan 12] 43(6):755-762. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/231/5453>.
2. Adeola O, Cowieson, AJ. Opportunities and challenges in using enzymes to improve non ruminant animal production. Animal Science [Internet]. Oct 2011 [cited 2017 Jan 1] 89(10):3189–3218. <http://doi:10.2527/jas.2010-3715>.

3. Acre. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Plano estadual de recursos hídricos do Acre – Rio Branco: SEMA, p. 356, 2012. Disponível em: http://d3nehc6y19qzo4.cloudfront.net/downloads/plano_estadual_recursos_hidricos_acre.pdf.
4. Alvares, C. A., Stape, J. L., Sentelhas, P. C., de Moraes, G., Leonardo, J., & Sparovek, G. (2013). Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, [Internet]. Dez 2013[cited 2017 Jan] 22(6), 711-728. <http://doi:10.1127/0941-2948/2013/0507>.
5. Rostagno, HS. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 3st ed. Viçosa: Editora UFV, DZO, 2011. 252p. portuguese. Disponível em: www.editoraufv.com.br.
6. Ferreira, DF. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciênc. Agrotec.* [online]. 2014, vol.38, n.2 [cited 2015-10-17], pp. 109-112. Disponível em: ISSN 1413-7054. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>.
7. Albino LFT, Rostagno HS, Silva MA, Vargas Júnior JG, Fischer Júnior AA, Barbosa RJ. Uso de melaço em pó em ração para frangos de corte. In: Anais da Conferência apinco de ciência e tecnologia avícolas, 1997, São Paulo, Brasil. São Paulo: 1997, p. 28.
8. Brito DAP, Brito DRB, Gomes AMN, dos Santos Cunha A, Silva Filho UA, Pinheiro AA. Desempenho produtivo e rendimento de carcaça de frangos criados em diferentes materiais de cama aviária [Productive performance and carcass yield of boilers reared on different materials of poultry litter]. *Ciência Animal Brasileira* [Internet]. 2016 Abr./Jun [cited 2017 Jan] 17(2), 192-197. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1089-6891v17i220736>.
9. Campello CC, Dos Santos MDSV, Dos Anjos Leite AG, Rolim BN, Cardoso WM, Souza FM. Características de carcaça de frangos tipo caipira alimentados com dietas contendo farinha de raízes de mandioca [Carcass traits of free range broiler chickens fed on diets containing cassava root Flour]. *Ciência Animal Brasileira* [Internet]. 2009 Out./Dez [cited 2017 Jan] 10(4), 1021-1028. Portuguese. Disponível em: <http://189.126.110.61/cab/article/view/8515/8816>.
10. Cardoso, D. M., Maciel, M. P., Passos, D. P., Silva, F. V., Reis, S. T., & Aiura, F. S. Efeito do uso de complexo enzimático em rações para frangos de corte. *Archivos de zootecnia*. *Archivos de zootecnia* [Effect of enzyme complex use on broiler feeds]. [Internet]. 2011 Out./Dez [cited 2016 Dez] 60(232), 1053-1064. Portuguese. Disponível em: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S000405922011004400221script=sci_arttext&tlng=pt.
11. Dalólio FS, Moreira J, Vaz DP, Albino LFT, Valadares LR, Pires, AV; Pinheiro, S. R. F. Exogenous enzymes in diets for broilers. *Revista Brasileira Saúde Produção Animal* [Internet]. 2016Abr./Jun [cited 2017 Jan] 17(2):149-161. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-99402016000200003>.
12. Aguihe PC, Kehinde AS, Ilaboya II, Ogialekhe P. Effect of dietary enzyme (maxigrain) supplementation on carcass and organ characteristics of broiler finisher chickens fed cassava peel meal based diet. *International journal*. [Internet]. 2016 Abr./Jun [cited 2016 dez 12]; 17(2), 192-197. Disponível em: www.ijraf.org/pdf/v3-i6/1.pdf.
13. Svihus B. The gizzard: function, influence of diet structure and effects on nutrient availability. *World's Poultry Science Journal* [Internet]. 2011 Jun [cited 2017 Jan] 67(2):207-224. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0043933911000249>. Iglês.
14. Silva JVA. Inclusão de torta da semente de cupuaçu em rações para frangos de corte de linhagem caipira criados na Amazônia Ocidental. Rio Branco. Dissertação [Mestrado em Ciência Animal] - Universidade Federal do Acre, 2016. Disponível em: www.ufac.br/ppgespa/dissertacoes/julioveras.pdf.

15. Kristensen M, Jensen MG, Aarestrup J, Petersen KE, Sondergaard L, Mikkelsen MS, Astrup A. Flaxseed dietary fibers lower cholesterol and increase fecal fat excretion, but magnitude of effect depend on food type. *Nutrition & Metabolism* [Internet], 2012 Nov [cited 2017 Jan] 9(1):8. DOI: <http://10.1186/1743-7075-9-8>.
16. Kurozawa LE, Park KJ, Hubinger MD. Influência das condições de processo na cinética de hidrólise enzimática de carne de frango [Influence of process conditions on enzymatic hydrolysis kinetics of chicken meat]. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* [Internet],], 2009 Jul [cited 2016 Dez] 29(3):556. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v29n3/a17v29n3>.

4 CONCLUSÕES GERAIS

A inclusão de TSC afetou negativamente o desempenho de frangos de corte de linhagem caipira. Diminuindo o peso vivo e a eficiência, piorando a conversão alimentar.

A inclusão de TSC não influenciou o rendimento de carcaça, porém promoveu influencia no rendimento de moela, gordura abdominal e intestino das aves.

A margem bruta relativa diminuiu com o aumento de níveis de TSC e adição do complexo enzimático e fitase.

Portanto o uso de torta da semente do cupuaçu não é recomendado para alimentação de frangos de corte de linhagem caipira.

O uso de complexo enzimático e fitase não apresentou efeitos positivos nesse estudo.

APÊNDICES



Apêndice A – Galpão experimental em vazio sanitário.



Apêndice B – Complexo enzimático e fitase utilizados na ração.



Apêndice C – TSC utilizada nas rações moída com peneira de 4 mm.



Apêndice D – Sexagem dos pintinhos de um dia.



Apêndice E – Vacinação dos pintinhos contra a doença de newcastle.



Apêndice F – Pesagem das aves realizado a cada 14 dias.



Apêndice G – Pesagem da sobra de ração feito a cada 14 dias.



Apêndice H – Aves aos 70 dias.



Apêndice I – Cortes pós esvicação.