

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS DOIS VIZINHOS
CURSO DE ZOOTECNIA**

CÁSSIA MARIA SARTURI ZAPAROLLI

**EFEITO DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL NO DESEMPENHO
DE FRANGO DE CORTE**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS

2015

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS DOIS VIZINHOS
CURSO DE ZOOTECNIA

CÁSSIA MARIA SARTURI ZAPAROLLI

EFEITO DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL NO DESEMPENHO
DE FRANGOS DE CORTE

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS

2015

CÁSSIA MARIA SARTURI ZAPAROLLI

**EFEITO DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL NO DESEMPENHO
DE FRANGOS DE CORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao
Curso de Zootecnia da Universidade Tecnológica
Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, como
requisito parcial à obtenção do título de
ZOOTECNISTA

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Angélica Signor Mendes
Co-Orientadora: Prof^a. Msc. Rosana Refatti
Sikorski

DOIS VIZINHOS

2015

Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Dois Vizinhos
Gerência de Ensino e Pesquisa
Curso de Zootecnia



TERMO DE APROVAÇÃO
TCC II

**EFEITO DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL NO DESEMPENHO DE FRANGOS
DE CORTE**

Autora: Cássia Maria Sarturi Zaparolli
Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Angélica Signor Mendes
Co-orientadora: Prof^ª Msc. Rosana Refatti Sikorski

TITULAÇÃO: Zootecnista

APROVADA em de de 2015

(Fabiana Luiza Matielo Paula)

Prof^ª. Msc. Rosana Refatti Sikorski
(Co-Orientadora)

Prof^ª. Dr. Angélica S. Mendes
(Orientadora)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer à Deus que sempre foi o meu sustento e que me protegeu e iluminou nesta caminhada, nada seria de mim sem ele.

Aos meus pais, Dalvo e Celonir Zapparollique sempre me apoiaram e incentivaram nos estudos, fizeram de tudo para me ver chegar nesta etapa de minha vida. Não tenho palavras para lhes agradecer tudo o que recebi e recebo de vocês, **MUITO OBRIGADO POR TUDO EU AMO VOCÊS**. Também gostaria de agradecer meu irmão Bruno Zapparolli por sempre estar ao meu lado, e ao meu namorado Dione que sempre me apoiou e incentivou nas horas que mais precisei, além de namorado foi e é meu melhor amigo em todos os momentos tanto de choro quanto de risos, muito obrigado à todos vocês!

À professora Dr^a. Angélica Signor Mendes pela orientação. Muito obrigado por tudo o que me ensinou durante todo o tempo que fui sua orientada.

À professora Msc. Rosana Refatti Sikorski que além de co-orientadora é uma grande amiga, que teve muita paciência e calma para me ensinar muitas coisas. Muito obrigada Rosana por ser esta pessoa tão generosa e atenciosa comigo.

À mestrandia Cláudia Helena Ferreira Zago pela contribuição e ajuda no experimento à campo e nas análises estatística do trabalho. E aos integrantes do grupo LINA V (Laboratório de Inovações Avícola) que colaboraram durante o experimento e durante toda a faculdade, nunca me esquecerei das risadas e momentos de alegria que todos vocês me proporcionaram.

À todos os professores da Zootecnia que contribuíram para a minha formação.

E à todos os amigos e colegas que de uma forma ou de outra me ajudaram durante todo o curso.

MUITO OBRIGADO A TODOS!

RESUMO

ZAPAROLLI, Cássia Maria Sarturi. Efeito do enriquecimento ambiental no desempenho de frangos de corte. TCC (Curso de Zootecnia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

A avicultura cresce constantemente devido as novas tecnologias e a qualidade sanitária conquistadas na cadeia produtiva. Atualmente, alguns consumidores exigem que os animais sejam respeitados durante o período de produção, que não ocorra agressão ao meio ambiente e que ainda, alcancem um ótimo desempenho produtivo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de ambientes enriquecidos com diferentes tipos de poleiros no desempenho de frangos de corte. O experimento foi realizado no Laboratório de Inovações Avícolas (LINA) localizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR – Campus Dois Vizinhos. Foram avaliados 345 machos e 345 fêmeas da linhagem comercial Cobb 500, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2 x 3 (sexo x enriquecimento) com 5 repetições cada. Os enriquecimentos ambientais utilizados foram: 1 controle (sem enriquecimento), 2 mureta (tijolos de barro) e 3 poleiros de ferro com suporte de madeira e altura regulável. Foram avaliados indicadores semanais de desempenho zootécnico, mortalidade, peso vivo, ganho de peso e conversão alimentar, sendo as coletas dos dados de desempenho zootécnico realizado nas idades de 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias. As variáveis foram analisadas por meio da análise de variância (ANOVA) por meio de Inferência Bayesiana a 5% de probabilidade. Concluiu-se que o enriquecimento ambiental apresentou melhora nos indicadores zootécnicos apenas para as fêmeas. No entanto outros estudos devem ser realizados com enriquecimentos ambientais considerando o desempenho zootécnico e não apenas os indicadores de bem estar animal.

Palavras-chaves: Avicultura, bem-estar animal, poleiros, problemas locomotores.

ABSTRACT

ZAPAROLLI, Cássia Maria Sarturi. Effect of environmental enrichment on performance of broilers. TCC (College of Animal Science), Federal Technological University of Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

The poultry industry is constantly growing due to new technologies and the health quality conquered in the production chain. Currently, some consumers require that animals be respected during the production period, which does not occur aggression to the environment and also achieve a great productive performance. The objective of this study was to assess the effect of enriched environments with different types of perches in the performance of broiler chickens. The experiment was conducted in the Poultry Innovations Laboratory (LINA) located at the Federal Technological University of Paraná UTFPR - Campus Dois Vizinhos. 345 male and 345 female commercial line Cobb 500 was assessed, distributed in a completely casual design in factorial arrangement 2 x 3 (gender x enrichment) with 5 repetitions each. Environmental enrichments were: 1 control (without enrichment), 2 short wall (mud brick) and 3 iron perches with wooden stand and adjustable height. Were assessed weekly indicators of zootechnical performance, mortality, body weight, weight gain and feed conversion, being the information collections of zootechnical performance conducted at ages 7, 14, 21, 28, 35 and 42 days. The variables were analyzed by analysis of variance (ANOVA) using Bayesian Inference 5% probability. It was concluded that environmental enrichment showed improvement in zootechnical indicators only for females. However other studies should be conducted with environmental enrichments considering the zootechnical performance and not just animal welfare indicators.

Keywords: Poultry industry, animal welfare, perches, locomotor problems.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 OBJETIVOS.....	10
2.1 OBJETIVO GERAL	10
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	10
3 REVISÃO DA LITERATURA	11
3.1 INSTALAÇÕES	11
3.2 BEM-ESTAR EM FRANGOS DE CORTE.....	13
3.2.1 PROBLEMAS LOCOMOTORES EM FRANGOS DE CORTE.....	15
3.3 PERFORMANCE DA AVICULTURA.....	16
3.4 ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL PARA FRANGOS DE CORTE.....	17
4 MATERIAL E MÉTODOS	19
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
6 CONCLUSÃO	26
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

1. INTRODUÇÃO

A avicultura tem grande importância econômica para o Brasil, pois além da grande produção de carne, emprega cerca de 4,5 milhões de pessoas e é responsável por 1,5% do PIB (Produto Interno Bruto) (PRODUÇÃO ANIMAL AVICULTURA, 2011b). Segundo a Organização Mundial das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) e Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) estima-se que no final de 2020, a produção mundial de carne de frango terá crescido 26,3% ou 125,5 milhões de toneladas, em comparação com a produção de 2010 que foi de 99,3 milhões de toneladas (PRODUÇÃO ANIMAL AVICULTURA, 2011a).

A produção de carne de frango no Brasil no ano de 2012 foi de 12.645,1 mil toneladas, já no ano de 2013, houve um pequeno decréscimo nesse valor, chegando à 12.308,1 mil toneladas, e no ano de 2014 a produção caiu novamente chegando à 11.750,9 mil toneladas (AVISITE, 2015). Grande parte da produção brasileira de carne de frango é destinada a exportação, onde em 2013, alcançou 3.891,7 mil toneladas e no ano de 2014 a exportação teve um decréscimo chegando à 3.654,4 mil toneladas (AVISITE, 2015).

O estado do Paraná possui grande contribuição na produção de carne de frango com cerca de 31,13% de toda carne produzida no Brasil, o que resultou em 1.540.287.708 de cabeças abatidas no ano de 2014. Além do consumo interno da produção paranaense, o setor avícola também exporta carne para vários países, como a Arábia Saudita, China, Japão, Holanda, Emirados Árabes, dentre outros (SINDIAVIPAR, 2015).

Devido ao grande processo de seleção que o frango de corte sofreu nos últimos tempos, com a finalidade de aumentar o seu desempenho zootécnico, vários problemas locomotores e de saúde psicológica começaram a aparecer, como é o caso da claudicação, dermatite, ascite e problemas comportamentais (BESSEI, 2006).

As aves quando mantidas em confinamento e em alta densidade possuem um comportamento muito diferente do natural, pois elas só se alimentam e descansam (BUTTERWORTH, 2010). Além disso, vários problemas locomotores podem ser observados causando dor e dificuldade de acesso ao comedouro e bebedouro, prejudicando ainda mais o seu desenvolvimento (MCGEOWN et al., 1999).

Uma das alternativas encontradas pelos pesquisadores da área é a utilização do enriquecimento ambiental para frangos de corte. Com o enriquecimento ambiental, podemos melhorar a saúde psíquica e fisiológica dos animais, e conseqüentemente aumentar a sua

produção. Os animais sob essas condições de criação estarão em um ambiente onde se procura estimular o comportamento típico da espécie, podendo reduzir o estresse causado pelo confinamento intensivo (SHEPHERDSON, 1998; BOERE, 2001; HOHENDORFF, 2003). Além disso, podemos reduzir a taxa de mortalidade, o estresse e problemas de ordem reprodutiva nas aves (CARLSTEAD; SHEPHERDSON, 2000).

Diante de tantos problemas relacionados ao desempenho produtivo e a ausência de bem-estar das aves, algumas medidas devem ser tomadas com o objetivo de diminuir esses problemas e melhorar a vida das aves. Logo, o uso do enriquecimento ambiental é uma forma de manter as aves mais ativas exercendo o seu comportamento natural (BUTTERWORTH, 2010).

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito de ambientes enriquecidos com distintos poleiros no desempenho zootécnico de frangos de corte.

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Verificar diferença de desempenho do efeito do enriquecimento ambiental entre os sexos de frangos de corte.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 INSTALAÇÕES

Para garantir uma boa produção de frango de corte, além do manejo, genética, nutrição e bem-estar dos animais, é necessária a construção de bons galpões para abrigar esses animais. Em primeiro lugar devemos construir o galpão com boa drenagem hídrica e movimentação do ar. Em seguida, deve ser avaliado se a orientação está correta, de maneira que impeça a entrada do sol diretamente sobre os animais. Dessa maneira, o eixo longitudinal do galpão, deve ser no sentido leste-oeste (Figura 1). Assim, nas horas mais quentes, o sol segue a cobertura do aviário, diminuindo o calor incidente dentro do galpão. Caso contrário, o sol mais quente do dia irá incidir nas aves ou nas lonas laterais, o que aumentará ainda mais a temperatura dentro do galpão (EMBRAPA, 2003)

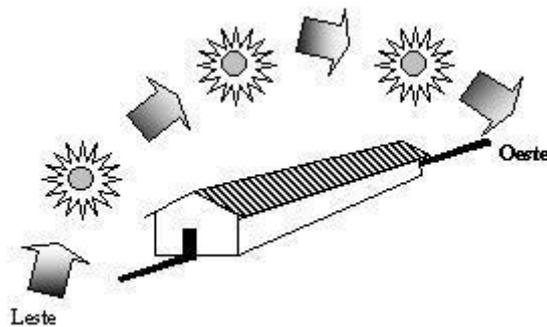


Figura 1: Orientação do aviário em relação à trajetória do sol.

Segundo o Manual de manejo de frango de corte da Cobb (2008), muitos fatores devem ser analisados na construção do aviário. Esses fatores vão desde o tipo de galpão até os equipamentos que serão utilizados. A escolha dos equipamentos dependerá do poder aquisitivo do avicultor, da disponibilidade na região e da vida útil. Além disso, esses equipamentos devem garantir que a temperatura do ambiente seja controlada em todas as estações do ano, com aquecimento suficiente no inverno e resfriamento evaporativo no verão. Assim, os animais apresentarão uma melhor conversão alimentar e um rápido crescimento.

Buscando melhorar o ambiente dentro do aviário, se faz necessário a utilização de uma cobertura refletiva, que reduza a condução de calor para dentro do galpão, além deste telhado possuir material isolante. O sistema de ventilação utilizado deverá atender as exigências das

aves, pois deve haver a entrada de oxigênio em grande quantidade, não esquecendo da garantia de manutenção da temperatura adequada para cada fase de criação.

Com a grande evolução que a avicultura está vivendo nos últimos anos, associado ao aumento do consumo de carne de frango, muitas aves são abatidas diariamente, com o intuito de suprir as necessidades da população. Devido a isso, procurou-se aumentar a densidade de alojamento dessas aves. Sabe-se que uma densidade inadequada pode trazer vários problemas para as aves, tais como, problemas nas pernas, arranhões e até morte das mesmas (MANUAL DE FRANGO DE CORTE, COBB, 2008).

Se a densidade de alojamento permanecer em níveis adequados, o ganho para o produtor será maior, pois vários problemas serão eliminados e as aves apresentarão máximo desempenho produtivo. Além da produção e do lucro do produtor, o bem-estar das aves é beneficiado, pois elas terão um maior espaço para caminhar e facilidade de chegar ao comedouro e bebedouro (MANUAL DE FRANGO DE CORTE, COBB, 2008).

De acordo com as condições brasileiras de instalações e climatização para a produção de frango de corte a densidade que encontramos é de 12 aves /m², sendo que esses frangos são abatidos com 2,30 kg com aproximadamente 40 dias de idade (CARVALHO, 2012).

Para conseguir chegar ao objetivo do avicultor e da empresa é necessário investimentos em todas as áreas da avicultura como, nutrição, sanidade, genética, ambiência, novas tecnologias para o processo final (o abate) e melhorar cada vez mais o manejo por parte dos produtores. Os animais que são criados para produção de carne em escala elevada, sofrem muito com um ambiente inadequado, como é o caso da elevada densidade em que eles são alojados.

Os modernos aviários garantem um conforto térmico suficiente para as aves, além de facilitarem o controle da temperatura dentro do galpão, devido aos equipamentos de alta qualidade e tecnologia. No entanto, para a construção desses aviários são necessários altos investimentos financeiros, associado a altos índices de alojamento, para que assim, o investimento se torne viável. Diante disso, muitos produtores de pequena escala não conseguem se adequar a esta nova tecnologia (GLATZ & PYM, 2007) e acabam abandonando a atividade avícola.

Segundo Bell & Weaver (2001), existem vários tipos de equipamentos, cada qual com o seu papel dentro do aviário, juntos, todos têm o objetivo de fornecer um ambiente mais confortável para que as aves consigam expressar todo o seu potencial produtivo.

Há alguns anos só existiam as instalações convencionais, onde a ventilação dentro do galpão era feita de maneira natural. Era realizado o manejo das cortinas laterais do galpão, de acordo com a temperatura existente no momento. Os bebedouros e os comedouros eram todos manejados manualmente. Com o passar dos anos uma série de mudanças foram acontecendo. Atualmente estão sendo utilizados novos aviários, totalmente fechados com sistema de refrigeração e aquecimento moderno e prático onde a temperatura, umidade e ventilação são controladas. Os bebedouros e comedouros são automatizados, facilitando e reduzindo a mão-de-obra do avicultor (COSTA, et al., 2010).

De acordo com Jones & Mills (1999), o método que as aves são criadas atualmente, denominado de confinamento, pode ocasionar um nível de estresse muito alto nas aves. Dessa maneira, diversas respostas fisiológicas e comportamentais negativas acabam ocorrendo (MARIN et al. 2001) gerando problemas de saúde e diminuindo o bem-estar do frango de corte (HALL, 2001).

3.2 BEM-ESTAR EM FRANGO DE CORTE

Atualmente o consumidor está preocupado com o bem-estar dos animais que consomem todos os dias, estão à procura por produtos que durante a sua produção não agridam o meio ambiente e que não passem por nenhum tipo de estresse (SANTOS, 2009). Para entender melhor o que significa o animal estar em bem-estar é necessário conhecer as “cinco liberdades”. Esse termo é considerado a base para a verificação do grau de bem-estar das aves. Segundo a FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL’S (FAWS, 1992) esses princípios devem ser:

- 1. Livres de medo e angústia:** Todos que manejem ou administrem as aves, devem ter conhecimentos básicos sobre o comportamento animal, evitando qualquer tipo de estresse das mesmas.
- 2. Livres de dor, sofrimento e doenças:** Os animais devem ser protegidos de injúrias e elementos que possam causar dor, ou até mesmo que atendam contra a saúde. O ambiente a que são submetidas as aves devem ter manejo adequado para promover boa saúde e estas devem receber quando for necessário uma rápida atenção técnica.
- 3. Livres de fome e sede:** A dieta deve ser satisfatória, apropriada e segura. A competitividade durante o período de alimentação deve ser minimizada pela oferta de

espaços, que sejam suficientes para comer e beber. Os animais devem ter acesso contínuo à água limpa e potável.

4. **Livres de desconforto:** O ambiente deve ser projetado considerando-se as necessidades das aves, de forma que seja fornecida às mesmas, bem como prevenção de incômodos físicos e térmicos.
5. **Livres para expressar seu comportamento normal:** O ambiente deve ser projetado para oferecer espaço suficiente e instalações apropriadas. As instalações não devem alterar a natureza de produção das aves, além de serem compatíveis com sua saúde e bem-estar.

Vários compradores da carne de frango estão exigindo que o bem-estar das aves seja respeitado desde o começo da criação até o abate. Um exemplo disso é a comunidade Européia, que exige esse padrão de bem-estar, e caso contrário não haverá mais a compra de carne de frango dos países que não se adaptarem as suas exigências (SANTOS, 2009).

De acordo com Warriss (2000) os consumidores procuram carne de qualidade ética, pois não admitem que os animais de produção sofram estresse durante a sua vida. Além disso, exigem que os sistemas de produção ofereçam bem-estar para os animais durante toda a cadeia produtiva sem esquecer que o meio ambiente não seja agredido.

Os autores Bromm e Molento (2004) destacam que a pecuária e a avicultura são os setores que mais sofrem com a falta de bem-estar aos animais, pois, como são muitos animais de produção é difícil atender as necessidades básicas de cada animal. Para se avaliar o grau de bem-estar nos animais um parâmetro muito utilizado é a verificação se o animal está estressado ou não. Segundo Grandin (1998) quando o animal está estressado o seu comportamento fica diferente para que ele possa de adaptar ao manejo ou ambiente estressante.

Devido a grande demanda de alimentos o número de animais utilizados para produção de carne e seus derivados é muito alto, principalmente quando o sistema é de confinamento. Assim os animais não têm liberdade para caminhar e expressar o seu comportamento natural. Isso chamou a atenção da jornalista Ruth Harrison, que em 1964 publicou um livro com o nome de *Animal Machines*. Nele, a autora denunciava algumas formas de como os animais eram criados.

Com a publicação do livro, iniciou-se uma onda de discussões relacionadas ao bem-estar desses animais, bem como, a maneira como estes eram criados (WEBSTER, 2005). O

principal foco foi dado em relação ao bem-estar das poedeiras pelo fato de serem criadas em gaiolas e por sofrerem o processo de debicagem.

O baixo grau de bem-estar pode acarretar graves problemas para as aves, como o canibalismo e o arrancar das penas. Quando é verificado algum tipo de ataque entre as aves é necessário retirar a ave que está sendo atacada para evitar mais complicações.

Quando as aves estão em um ambiente inadequado elas tentam se adaptar. Assim, a energia que seria convertida em músculo, deve ser utilizada para responder aos agentes estressantes, o que pode diminuir o seu potencial de produção (SANTOS, 2009). Sendo assim, verifica-se que quando o animal não está em bem-estar o seu desempenho de produção individual é afetado (SIEGEL & GROSS, 2007).

3.2.1 PROBLEMAS LOCOMOTORES EM FRANGOS DE CORTE

Devido ao grande crescimento do setor avícola e ao grande consumo de carne de frango, busca-se diminuir cada vez mais os custos de produção. Para isso, é necessário que os animais sejam criados em maior densidade, e em certos casos, não é realizada uma readequação dos equipamentos, manejo e ambiente, podendo trazer vários problemas aos animais (LUCHESE, 1998).

O rápido desenvolvimento das aves de corte, é devido ao processo seletivo e o melhoramento genético que os animais estão sofrendo. No entanto, esse crescimento acelerado, dificulta o desenvolvimento do tecido ósseo, promovendo a incidência de doenças locomotoras (BERNARDI, 2011). É necessário controlar os problemas locomotores, para se evitar perdas econômicas, como condenações de carcaças em abatedouros. Além disso, será evitado perdas relacionadas à falta de bem-estar das aves, como ganho de peso reduzido, alta conversão alimentar e até morte das aves (BERNARDI, 2011).

As doenças locomotoras podem vir a ocorrer em virtude de alguma questão ambiental, como a baixa qualidade da cama. A questão nutricional, como dietas de baixa qualidade, são fontes causadoras de problemas locomotores. Associado a essas questões, estão os problemas causados por doenças locomotoras que dificultam o bom desenvolvimento das aves e também o seu bem-estar. O frango de corte necessita de um ambiente adequado para que possa desenvolver todo o seu potencial, caso contrário, o lote poderá apresentar desuniformidade, calos de peito, artrites, celulites além de muitas carcaças condenadas (BERNARDI, 2011).

Segundo Su et al. (2000), as aves que apresentam problemas nas articulações possuem muita dor. Devido a isto, permanecem por muito tempo sentado sobre as articulações, tornando-se mais vulneráveis a desenvolver calos de peito, dermatites de contato, calo de patas e possíveis condenações de carcaças (KESTIN et al., 1999; SANOTRA, 1999; SU et al., 2000).

Aproximadamente 20% dos frangos possuem deformidades angulares, como pernas curvas e pernas torcidas (FALCONE, 2007). Essas deformações podem causar grandes prejuízos no setor avícola, além dos problemas de saúde, pois o frango que tem deformação nos ossos longos fica muito debilitado e o músculo pode se atrofiar, o que causaria muita dor para o animal, com o uso do enriquecimento ambiental as aves podem se exercitar mais e fortalecer os ossos, diminuindo a dor causada por esses problemas (JULIAN, 1998; FALCONE, 2007).

3.3 PERFORMANCE DA AVICULTURA

Após a domesticação, as aves passaram a ser criadas apenas para entretenimento das famílias, pois eram consideradas animais de estimação e somente em segundo plano elas serviam de alimento para as pessoas. Segundo Freitas & Bertoglio (2001), a avicultura por muito tempo só era criada em pequena escala, somente para alimentação da própria família. Mas isso foi mudando conforme as pessoas foram incentivadas por empresas e novas inovações tecnológicas a fazerem deste pequeno negócio uma forma da família ter o seu próprio empreendimento, além de gerar muito mais lucro.

Esta nova atividade se disseminou por todo o mundo e ajudou muitas famílias a aumentarem a sua renda, estabilizando o avicultor na sua propriedade e diminuindo o êxodo rural (SANS, 2012).

No final da década de 1930 nos Estados Unidos iniciou-se a indústria que produzia o frango de corte. Esta era responsável por todos os processos da produção, indo desde a criação até o abate das aves. Na América do Norte e Europa a produção avícola obteve mais incentivo após a Segunda Guerra Mundial. Com isso vários programas de melhoramento genético começaram a ser desenvolvidos buscando animais mais produtivos (SANS, 2012).

No período de 1940 a 1960 a avicultura industrial deu um grande salto, pois em um período de 20 anos o frango que necessitava de 16 semanas para ser vendido passou a ser

comercializado com apenas 8 semanas pesando de 1,5 kg a 2,0 kg (Moreng, 1990). No período de 1960 a 2010 sendo 50 anos de muita pesquisa e evolução no setor avícola, o frango passou a ganhar 2,2 kg de peso vivo em apenas 35 dias (BUTTERWORTH, 2010).

O sistema de integração existe a muitos anos no Brasil, sendo que o primeiro programa avícola a ser criado, teve início no ano de 1964, na cidade de Concórdia no estado de Santa Catarina (FREITAS & BERTOGLIO, 2001). A partir desta ideia de integração muitas empresas e produtores adotaram este método, cada integradora adequando conforme as necessidades da sua região. Atualmente cerca de 90% dos avicultores são integrados com alguma empresa avícola (SILVEIRA D'AVILA, 2006).

O resultado de tantas melhorias na avicultura está relatado no consumo *per capita* do país. Verifica-se uma evolução muito grande desde os anos 1970, onde o consumo *per capita* era de 2,3 kg. Em 1980, este consumo aumentou para 8,9 kg, em 1990, para 23,0 kg, e em 1999 o consumo subiu para 28,0 kg (SILVEIRA D'AVILA, 2006). Segundo a UBABEF (2011) o consumo de carne de frango em 2010 foi de 44,1 kg/hab/ano. No ano de 2013 esses números mudaram um pouco, o consumo de carne foi de 41,8 kg/hab/ano, essa queda no consumo é devido ao endividamento das famílias e a inflação dos alimentos (AVISITE, 2014).

3.4 ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL PARA FRANGO DE CORTE

Quando os animais são criados em confinamento, sérios problemas relacionados ao bem-estar podem ocorrer. Para se evitar esses problemas algumas modificações no ambiente podem ser realizadas, como é o caso da utilização do enriquecimento ambiental.

O enriquecimento ambiental procura proporcionar um ambiente o mais semelhante possível quando comparado com o ambiente natural de cada espécie. Outra alternativa encontrada por pesquisadores, é a construção de ambientes que promovam maior bem-estar aos animais (MACHADO FILHO & HÖTZEL, 2000; MCGLONE, 2001).

Com a utilização do enriquecimento ambiental, há uma redução do estresse causado pela vivência dentro de cativeiros (confinamento), além de proporcionar uma melhor qualidade de vida aos animais. Além disso, o uso do enriquecimento pode melhorar a saúde psíquica e fisiológica, melhorando a sua convivência com os demais animais dentro do confinamento (CAMPOS et al., 2010).

Acredita-se que com a utilização do enriquecimento, pode-se proporcionar diversos benefícios para os animais como a redução de comportamentos anormais, diminuição do estresse, redução de doenças e do uso de medicamentos e a diminuição da mortalidade dos animais (CARLSTEAD & SHEPHERDSON, 2000).

Na avicultura vem sendo cada vez mais utilizado como uma forma de enriquecimento do ambiente, o emprego de brinquedos, poleiros e objetos com o objetivo de estimulação. Dessa maneira, espera-se que as aves tenham um comportamento natural, tentando imitar o ambiente onde elas deveriam e eram criadas no passado (BERGERON et al., 2000; JARVIS et al., 2002; JONG et al., 2002; GARCIA, 2003).

Segundo Nordi et al. (2006), quando ofertamos poleiros na criação de frango de corte tentando melhorar o bem-estar das aves, há uma resposta positiva por parte das aves. Estas por sua vez, respondem muito bem ao ambiente enriquecido, apresentando uma maior liberdade de seus comportamentos no terço final de vida. Entretanto, os autores não encontraram diferença significativa do enriquecimento sobre os índices zootécnicos.

Com a utilização do enriquecimento ambiental na avicultura moderna, há uma maior garantia de sucesso na produção, pois, os animais terão possibilidade de apresentarem um comportamento mais parecido com o natural da espécie. Acredita-se que dessa maneira, as aves estejam dentro dos níveis de bem-estar considerados ideais, facilitando a avaliação das condições de criação dos animais. As aves preferem muito mais procurar pelo seu alimento do que receber ele facilmente, pois isso é natural da espécie (SANTOS, 2009).

A utilização de poleiros para frango de corte pode ajudar na utilização da área do galpão, principalmente quando são empregadas densidades muito altas, pois assim as aves tem mais lugares para ficar a não ser somente na cama (NEWBERRY, 1995). Além de fornecer um ambiente mais natural para as aves, os poleiros podem estimular elas à se movimentarem mais, diminuindo assim os problemas locomotores (ESTEVEZ et al., 2002).

De acordo com Siegel & Gross (2007), quando os animais estão em bem-estar eles apresentam índice zootécnico individual melhor do que quando estes estão em situação de estresse. Devido a esta resposta, as aves não gastam energia para tentar se adaptar a ambientes estressantes, convertendo uma maior parte daquilo que foi consumido em ganho de peso, diminuindo a conversão alimentar.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no aviário experimental do grupo de pesquisa LINAV (Laboratório de Inovações Avícolas) localizado nas dependências da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos. O aviário experimental foi dividido em 30 boxes com piso de concreto e posteriormente coberto por uma camada de 10 cm de maravalha, separados por tela com malha de dois centímetros, nas dimensões de 1,4m x 1,25m (comprimento e largura).

Os pintainhos foram adquiridos de um incubatório comercial da região, sendo todos provenientes da linhagem comercial Cobb 500. Foram utilizados 345 machos com peso médio de 42 gramas e 345 fêmeas com peso médio de 43 gramas, com pintainhos para reposição das aves mortas até o 4º dia de idade. Cada box alojou 23 pintainhos, permanecendo em uma densidade animal de 13 aves/m². O fornecimento de ração e água foi à vontade, sendo a ração fornecida em comedouros do tipo tubular e o fornecimento de água por bebedouros do tipo nipple, cada box com 3 bicos.

Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com arranjo fatorial 2 (sexo: macho e fêmea) x 3 (enriquecimento com poleiro, enriquecimento com mureta e sem enriquecimento), como é apresentado a seguir:

- T 1 : Machos sem enriquecimento;
- T 2 : Machos, enriquecimento com mureta;
- T 3 : Machos, enriquecimento com poleiro;
- T 4 : Fêmeas sem enriquecimento;
- T 5 : Fêmeas, enriquecimento com mureta;
- T 6 : Fêmeas, enriquecimento com poleiro.

A fase de alimentação foi dividida em três etapas: ração inicial, ração crescimento e ração terminação de uma dieta comercial.

O programa de luz utilizado foi o recomendado pela própria linhagem: durante o primeiro dia 24L: 0E (L: luz E: escuro), do segundo dia ao sétimo dia 23L:1E, do oitavo dia à terceira semana 12L:12E, seguindo com a diminuição de uma hora ao dia até o dia do abate, com 42 dias de vida.

O aquecimento do galpão foi realizado por uma máquina de aquecimento a lenha. A renovação do ar foi realizada com a utilização de quatro ventiladores dispostos ao longo do aviário formando um túnel de ar de pressão positiva. Estes dois sistemas (aquecimento e ventilação) eram ativados por um painel controlador com sonda de temperatura e umidade.

Foram utilizadas duas formas de enriquecimento ambiental, a primeira delas com um poleiro com regulagem de altura para adaptação à cada fase de vida das aves, sendo este poleiro composto por uma barra de metal e com uma base de madeira fixa na cama (Figura 2). A segunda forma, foi a utilização de mureta composta por tijolos de barro, colocados três tijolos em cada box um ao lado do outro (Figura 3).



Figura 2: Tratamentos com a utilização de enriquecimento ambiental com poleiros.

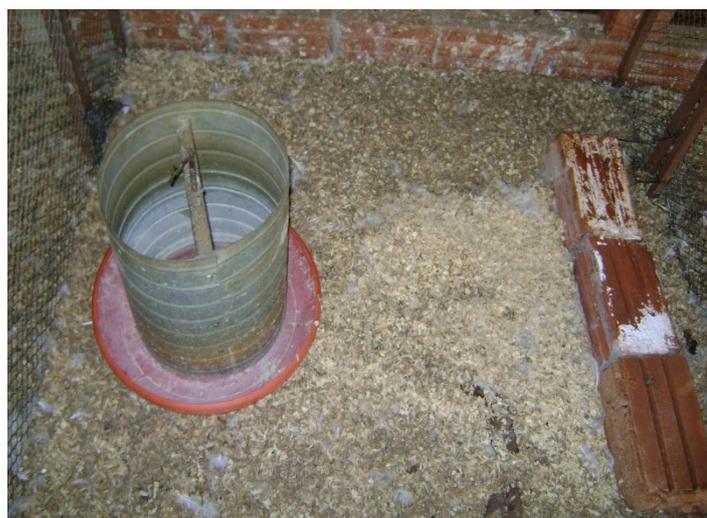


Figura 3: Tratamentos com a utilização de enriquecimento ambiental com muretas

O tratamento controle não havia nenhum tipo de enriquecimento ambiental (Figura 4).

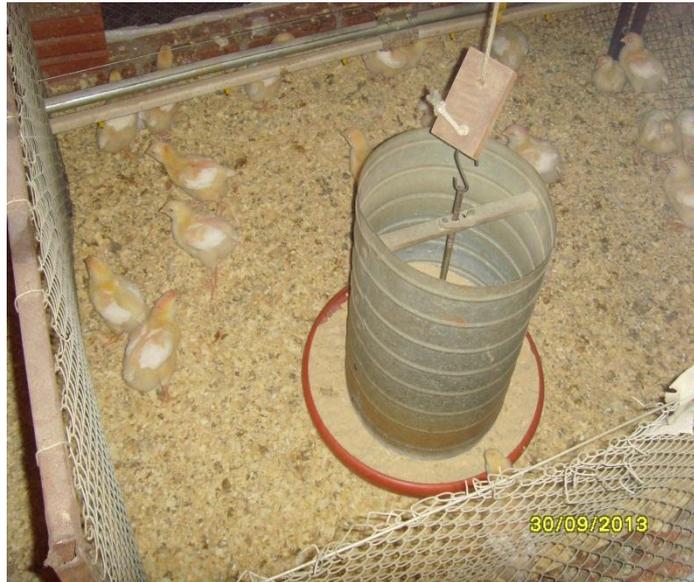


Figura 4: Tratamento controle sem enriquecimento ambiental.

O desempenho zootécnico e o consumo de ração foram avaliados conforme a metodologia descrita por Miragliotta (2005), onde, uma vez por semana foi realizada a pesagem das aves, sobras da ração e da nova ração adicionada. A mortalidade foi contabilizada diariamente em todos os boxes. As variáveis analisadas para desempenho zootécnico foram: ganho de peso médio e conversão alimentar. Para isso, utilizaram-se as seguintes fórmulas:

- Ganho de peso aos 7 dias: $\text{Peso aos 7 dias} - \text{peso do 1}^\circ \text{ dia}$
- Ganho de peso aos 14 dias: $\text{Peso aos 14 dias} - \text{Peso aos 7 dias}$
- Ganho de peso aos 21 dias: $\text{Peso aos 21} - \text{Peso aos 14 dias}$
- Ganho de peso aos 35 dias: $\text{Peso aos 35 dias} - \text{Peso aos 21 dias}$
- Ganho de peso aos 42 dias: $\text{Peso 42 dias} - \text{Peso aos 35 dias}$
- Conversão Alimentar aos 7 dias: $\text{Consumo de ração} / \text{Peso vivo das aves}$
- Conversão Alimentar aos 14 dias: $\text{Consumo de ração de 7 até 14 dias} / \text{Peso vivo das aves}$
- Conversão Alimentar aos 21 dias: $\text{Consumo de ração de 14 até 21 dias} / \text{Peso vivo das aves}$
- Conversão Alimentar aos 35 dias: $\text{Consumo de ração de 21 até 35 dias} / \text{Peso vivo das aves}$

- Conversão Alimentar aos 42 dias: Consumo de ração de 35 até 42 dias / Peso vivo das aves

A distribuição de probabilidade a priori para os comportamentos foi a Normal, a função de verossimilhança com distribuição Gamma. Foram realizadas comparações múltiplas para posteriori com nível de 5% de significância, foi considerado significativo quando no intervalo de credibilidade não passou pelo valor zero.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são apresentados por uma distribuição de probabilidade, seguindo o modelo Bayesiano. Na Tabela 1 podemos verificar que houve diferença significativa entre os sexos das aves para todos os tratamentos utilizados aos 42 dias de idade, sendo que os machos apresentaram em média 2,519 kg e as fêmeas 2,211 kg de peso vivo. Entre os tratamentos nos machos o tratamento controle (T1) foi o que apresentou o maior peso vivo, nas fêmeas o tratamento (T5) com a mureta apresentou maior peso vivo. Esse resultado já era esperado, visto que, machos possuem um maior desenvolvimento de carcaça e de ganho de peso em função da sua fisiologia animal.

Em estudos realizados por Falcone (2007), também foi encontrada diferença de peso vivo entre os sexos, sendo que os machos apresentaram peso médio de 2,41 kg e as fêmeas, 2,00 kg.

Tabela 1 - Estimativa Bayesiana para peso vivo de frangos de corte aos 42 dias de idade (Kg).

Estimativas	TRATAMENTOS*					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Média	2,574	2,458	2,527	2,225	2,238	2,172
Desvio padrão	8,916	3,575	9,023	6,789	1,024	6,707

*:Tratamentos: T1: machos controle, T2: machos com mureta, T3: machos com poleiro, T4: fêmeas controle, T5: fêmeas com mureta e T6: fêmeas com poleiro.

Observa-se na Tabela 2 que a conversão alimentar aos 42 dias apresentou uma pequena diferença entre os tratamentos, mas apesar dessas diferenças numéricas este resultado não se mostrou significativo.

Entre os machos o tratamento controle (T1) foi o que apresentou menor C.A, e entre as fêmeas a que obteve a menor C.A foi as criadas com a utilização de poleiro (T6).

Tabela 2 - Estimativa Bayesiana para conversão alimentar de frangos de corte aos 42 dias.

Estimativas	TRATAMENTOS*					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Média	1,897	1,907	1,912	1,918	1,922	1,883
Desvio Padrão	0,01879	0,09468	0,02846	0,03157	0,03175	0,04788
C.V(%)	0,9905	4,9648	1,4884	1,6459	1,6519	2,5427

*: Os tratamentos são: T1: machos controle, T2: machos com mureta, T3: machos com poleiro, T4: fêmeas controle, T5: fêmeas com mureta e T6: fêmeas com poleiro.

Leone e Estevez (2007) verificaram que o uso de enriquecimento ambiental para frangos de corte além de proporcionar ao animal maior bem-estar, aumenta a rentabilidade para o produtor e para a indústria, pois diminuem animais mortos no lote além do número de carcaças condenadas na indústria.

Quando observamos os índices de ganho de peso médio e conversão alimentar foi possível verificar nos estudos realizados por Sans (2012) que não houve diferença significativa entre os frangos criados com ou sem poleiros. Além disso, com relação à mortalidade, não foram obtidos resultados significativos entre os tratamentos ao longo dos 35 dias de experimento. Para a variável peso corporal final, Heckert et al. (2002) também não observaram diferença significativa para os animais criados com e sem a adição de poleiros.

Utilizando várias formas de comparação entre os tratamentos pode-se verificar na Tabela 3 que as comparações D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12 e D13 apresentaram diferença significativa pois essas comparações não passaram pelo 0 (zero), portanto esses resultados não são contraditórios dos resultados obtidos por Heckert et al. (2002).

Tabela 3 - Estimativa Bayesiana de comparação entre os tratamentos para a variável peso vivo (gramas) em frangos de corte aos 42 dias

Comparações entre tratamentos¹	Média	Desvio Padrão	Intervalo de Credibilidade	Significância
D1	115,8	95,55	-64,81_ 121,6	NS
D2	46,90	126,7	-182,7_ 47,34	NS
D3	349,1	112,7	137,5_ 352,1	*
D4	336,3	135,4	86,45_ 335,8	*
D5	401,9	112,0	195,0_ 405,6	*
D6	-68,86	97,33	-239,0_ -73,39	*
D7	233,3	77,09	87,47_ 231,3	*
D8	220,5	108,0	28,23_ 215,1	*
D9	286,2	76,16	144,9_ 284,7	*
D10	302,2	112,4	78,95_ 305,1	*
D11	289,4	136,2	30,05_ 288,5	*
D12	355,0	113,0	128,4_ 358,0	*
D13	-12,80	122,9	-247,0_ -15,65	*
D14	52,82	95,49	-129,2_ 53,16	NS
D15	65,62	122,1	-185,2_ 68,32	NS

*D1: T1 e T2 = comparação entre machos controle com machos mureta; D2: T1 e T3 = comparação entre machos controle com machos poleiro; D3: T1 e T4 = comparação entre machos controle com fêmeas controle; D4: T1 e T5 = comparação entre machos controle com fêmeas mureta; D5: T1 e T6 = comparação entre machos controle com fêmeas poleiro; D6: T2 e T3 = comparação entre machos mureta com machos poleiros; D7: T2 e T4 = comparação entre machos mureta com fêmeas controle; D8: T2 e T5 = comparação entre machos mureta com fêmeas mureta; D9: T2 e T6 = comparação entre machos mureta com fêmeas poleiro; D10: T3 e T4 = comparação entre machos poleiro com fêmeas controle; D11: T3 e T5 = comparação entre machos poleiro com fêmeas mureta; D12: T3 e T6 = comparação entre machos poleiro com fêmeas poleiro; D13: T4 e T5 = comparação entre fêmeas controle com fêmeas mureta; D14: T4 e T6 = comparação entre fêmeas controle com fêmeas poleiro; D15: T5 e T6 = comparação entre fêmeas mureta com fêmeas poleiro;

Entre essas comparações que obtiveram diferença significativa pode-se verificar que quando comparados os machos independente do tratamento com as fêmeas independente do tratamento todos tiveram diferença significativa para peso vivo aos 42 dias de idade. E quando comparado as fêmeas controle com fêmeas mureta também pode-se observar diferença estatística.

O mesmo pode-se observar quando comparamos a conversão alimentar aos 42 dias. As comparações D1, D2, D3, D4, D6, D7, D8, D10, D11 E D13 apresentaram diferença significativa (Tabela 4).

Tabela 4 - Estimativa Bayesiana de comparação entre os tratamentos para a variável conversão alimentar aos 42 dias em frangos de corte.

Comparações entre tratamentos ¹	Média	Desvio Padrão	Intervalo de Credibilidade	Significância
D1	-0,009931	0,09620	-0,19860_ -0,01078	*
D2	-0,01476	0,03398	-0,08039_ -0,01460	*
D3	-0,02088	0,03686	-0,09276_ -0,02085	*
D4	-0,0537	0,03694	-0,09784_ -0,02521	*
D5	0,01419	0,05158	-0,08648_ -0,01399	NS
D6	-0,004825	0,09942	-0,20210_ -0,005229	*
D7	-0,01095	0,10010	-0,21000_ -0,01002	*
D8	-0,01544	0,09951	-0,21080_ -0,01454	*
D9	0,02412	0,10630	-0,18630_ 0,02535	NS
D10	-0,006122	0,04228	-0,08868_ -0,006405	*
D11	-0,01061	0,04238	-0,09461_ -0,01044	*
D12	0,02894	0,05608	-0,08118_ 0,02899	NS
D13	-0,004493	0,04470	-0,09545_ -0,003859	*
D14	0,03506	0,05736	-0,07608_ 0,03493	NS
D15	0,03956	0,05737	-0,07222_ 0,03924	NS

*D1: T1 e T2 = comparação entre machos controle com machos mureta; D2: T1 e T3 = comparação entre machos controle com machos poleiro; D3: T1 e T4 = comparação entre machos controle com fêmeas controle; D4: T1 e T5 = comparação entre machos controle com fêmeas mureta; D5: T1 e T6 = comparação entre machos controle com fêmeas poleiro; D6: T2 e T3 = comparação entre machos mureta com machos poleiros; D7: T2 e T4 = comparação entre machos mureta com fêmeas controle; D8: T2 e T5 = comparação entre machos mureta com fêmeas mureta; D9: T2 e T6 = comparação entre machos mureta com fêmeas poleiro; D10: T3 e T4 = comparação entre machos poleiro com fêmeas controle; D11: T3 e T5 = comparação entre machos poleiro com fêmeas mureta; D12: T3 e T6 = comparação entre machos poleiro com fêmeas poleiro; D13: T4 e T5 = comparação entre fêmeas controle com fêmeas mureta; D14: T4 e T6 = comparação entre fêmeas controle com fêmeas poleiro; D15: T5 e T6 = comparação entre fêmeas mureta com fêmeas poleiro;

Quando comparado os machos controle com macho mureta, macho poleiro, fêmea controle e fêmea mureta, observa-se que houve diferença significativa, portanto a menor conversão alimentar foi dos machos controle. Outra comparação que se observa diferença significativa foi o macho mureta com macho poleiro, fêmea controle e fêmea mureta. O mesmo pode-se verificar que o macho poleiro teve menor conversão alimentar quando comparado com fêmea controle e mureta, a comparação entre fêmea controle com fêmea mureta também obteve diferença estatística.

Simsek et al. (2009) em seu experimento concluíram que o uso do enriquecimento ambiental (poleiros e caixas de areia) não influenciou no ganho de peso diário, conversão alimentar e consumo de ração dos frangos de corte.

A densidade de alojamento também pode influenciar no consumo de ração. Segundo Guo et al. (2012) em experimento utilizando poedeiras comerciais, verificaram que poedeiras criadas com enriquecimento ambiental e em menor densidade consomem menos ração.

Segundo Nordi et al. (2006) em experimento com frangos de corte utilizando poleiros como forma de enriquecimento ambiental, verificaram que somente para a variável conversão alimentar houve diferença significativa entre as aves criadas com poleiros e as sem poleiros. Para as variáveis ganho de peso, consumo de ração e peso ao abate aos 7, 21 e 42 dias de idade não houve diferença significativa.

Sans et al. (2012) observaram que o uso do enriquecimento ambiental para frangos de corte não proporcionou melhoria ou interferência sobre os índices zootécnicos e que também não causa prejuízos econômicos para o avicultor. Porém, pode proporcionar aos animais maior bem-estar, garantindo que o estresse impeça as aves de desempenhar todo o seu potencial.

De acordo com os estudos realizados por Zeferino et al. (2011) utilizando coelhos, o consumo de ração e ganho de peso dos animais que estavam em gaiolas não enriquecidas foi maior do que os animais das gaiolas enriquecidas. Segundo os mesmos autores, isso se dá pela maior distração dos coelhos com o enriquecimento ambiental (palha). Os autores verificaram ainda diferença significativa somente para peso da cabeça e quantidade de gordura dissecável, pois os animais criados com enriquecimento ambiental apresentaram um menor peso da cabeça e menos gordura. Isso ocorre em função da maior atividade dos animais com o enriquecimento ambiental.

Roll (2005) em seu trabalho realizado com poedeiras, observou que as aves criadas em gaiolas com enriquecimento apresentaram uma diminuição de 2 gramas no peso do ovo em relação as aves criadas em gaiolas convencionais.

Já Becker et al. (2011) encontraram em trabalhos realizados com poedeiras que tinham enriquecimento ambiental (ninhos, poleiros, caixas de areia e lixa) não apresentaram índices de produção e consumo de ração maior que as poedeiras criadas em gaiolas sem enriquecimento. Para Etches (1996) o peso do ovo pode ser influenciado pela qualidade da ração, peso e idade das aves, genética, programa de luz e não pelo estresse que as aves são submetidas no processo de produção.

6. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que os machos submetidos ao tratamento controle obtiveram maior peso corporal aos 42 dias, bem como menor conversão alimentar.

As fêmeas submetidas ao tratamento mureta obtiveram melhor peso corporal aos 42 dias, e menor conversão alimentar quando estas foram criadas com a utilização de poleiro.

O enriquecimento ambiental apresentou melhora nos indicadores zootécnicos apenas para as fêmeas. Maiores estudos devem ser realizados com enriquecimentos ambientais considerando o desempenho zootécnico e não apenas os indicadores de bem-estar animal.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVISITE – **Estatística: Produção de carne de frango.** Disponível em:<<http://www.avisite.com.br/economia/index.php?acao=carnefrango>>. Acesso em: 26. Jan. 2014.

AVISITE – **Estatística: Produção de carne de frango.** Disponível em:<<http://www.avisite.com.br/economia/index.php?acao=carnefrango>>. Acesso em: 26. Jan. 2015.

AVISITE – **Estatística: Produção de carne de frango.** Disponível em:<<http://www.avisite.com.br/economia/index.php?acao=carnefrango>>. Acesso em: 26. Jan. 2015.

BECKER, J. A et al. Desempenho de poedeiras comerciais alojadas em gaiolas enriquecidas. XXII Congresso Latino-Americano de Avicultura. 2011.

BELL, D. D.; WEAVER, W. D. **Commercial chicken meat and egg production**, 5th edition. Los Angeles, California, USA, Kluwer. 2001.

BERGERON, R.; BOLDUC, J.; RAMONET, Y.; MEUNIER-SALAUN, M. C.; ROBERT, S. Feeding motivation and stereotypes in pregnant sows fed increasing levels of fiber and/or food. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 70, n.1, p.27-40, 2000.

BERNARDI, Rodrigo. **Problemas locomotores em frangos de corte.** 2011. 62 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, Mato Grosso do Sul, 2011.

BESSEI, W. Welfare of broilers. **World's Poultry Science Journal**. v.62. p.455-466. 2006.

BIZERAY, D.; ESTEVEZ, I.; et al. Influence of increased environmental complexity on leg condition, performance and level of fearfulness in broilers. **Poultry Science**.v.81. p.767-773. 2002b.

BOERE, V. Behavior and environmental enrichment. In: *Biology, Medicine and Surgery of South American Wild Animals*. **Proceedings...** State Press University, cap. 25, p. 263-267. 2001

BROMM, D. M.; MOLENTO C. F. M. Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas revisão. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v.9, p. 1-11, 2004.

BUTTERWORTH, A. Cheap as chickens. In: D'SILVA, J.; WEBSTER, J. **The meat crisis: developing more sustainable production and consumption**. 1st Ed. 2010. Cap.8. p.133-148.

BUTTERWORTH, A. Cheap as chickens. In: **The meat crisis: developing more sustainable production and consumption**. 1st Ed. Cap.8. p.133-148. 2010.

CAMPOS, Josiane A.; TINÔCO, Ilda de F. F.; SILVA, Fabiano F.; PUPA, Júlio M. R.; SILVA, Iran J. O., Enriquecimento ambiental para leitões na fase de creche advindos de desmame aos 21 e 28 dias. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. v.5, n.2, p.272-278, abr.-jun., 2010.

CARLSTEAD, K.; SHEPHERDSON, D. Alleviating stress in zoo animals with environmental enrichment. In: *The Biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare*. **Proceedings...** Wallingford: CABI, Cap. 16. p. 337-354. 2000.

CARLSTEAD, K.; SHEPHERDSON, D. **Alleviating stress in zoo animals with environmental enrichment**. In: *The Biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare*. Wallingford: CABI, Cap. 16. p. 337-354. 2000.

CARVALHO, Rafael Humberto, **Influência de diferentes modelos de instalações de frango de corte e ambiência de luz pré-abate sobre o bem-estar animal e qualidade de carne**. 2012. 125 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de alimentos – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, LONDRINA, 2012.

COSTA, F. G. P.; SILVA, J. H. V.; LIMA, R. C.; OLIVEIRA, C. F. S.; RODRIGUES, V. P.; PINHEIRO, S. G. Scientific progress in the production of monogastric in the first decade of the twenty-first century. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.288-302, 2010.

EMBRAPA. Sistemas de Produção de Frangos de Corte. 2003. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ave/ProducaodeFrangodeCorte/>. Acesso em: 06. Jul. 2014.

ESTEVEZ, I. , R. C. NEWBERRY, AND L. J. KEELING. **Dynamics of aggression in the domestic.fowl** . Appl. Anim. Behav. Sci. Amsterdam, v 76 p. 307- 325, 2002.

ETCHES RJ. 1996. Reproducción Aviar. Zaragoza: Acribia.

FALCONE, Cleide. **Manejo e bem-estar em frangos de corte: grau de alteração no andar e incidência de deformidades ósseas, e seus efeitos sobre a atividade locomotora.** Tese (Doutorado) – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo. 139 f. 2007.

FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL'S, 1992. Disponível em: <<http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm>> Acesso em: 07. Jun. 2014.

FREITAS, L.A. R.; BERTOGLIO, O. A evolução da avicultura de corte brasileira após 1980. **Economia e Desenvolvimento.** n.13. p.100-135. 2001.

GARCIA, R. A. M. **O estudo do comportamento de galinhas poedeiras como subsídio para a promoção do bem-estar animal.** 2003. 105 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistema) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2003.

GLATZ, P.; PYM, R. Poultry housing and management in developing countries. **Poultry Development Review**, p.1-5, 2007.

GRANDIN, T. The feasibility of using vocalization scoring as an indicator of poor welfare during cattle slaughter. **Applied Animal Behaviour Science**, v.56, p.121-128, 1998.

GUO, Y.Y.; SONG, Z.G.; JIAO, H.C.; SONG, Q.Q.; LIN, H. The effect of group size and stocking density on the welfare and performance of hens housed in furnished cages during summer. **Animal Welfare**, v.21, p.41- 49, 2012.

HALL, A.H. The effect of stocking density on the welfare and behaviour of broiler chickens reared commercially. **Animal Welfare**, v.10, p.23-40, 2001.

HECKERT, R.A.; ESTEVEZ, I.; et al. Effects of density and perch availability on the immune status of broilers. **Poultry Science**. v.81. p.451-457. 2002.

HOHENDORFF, R.V. Aplicação e avaliação de enriquecimento ambiental na manutenção de bugio (*Alouattaspp* LACÉPEDE, 1799) no Parque Zoológico de Sapucaia do Sul–Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS. 118p. Dissertação Mestrado. 2003.

HUGLES, B. O., & ELSON, H. A (1977). The use of perches by broilers in floor pens. *British Poultry Science*, 18: 715-722.

JARVIS, S.; CALVERT, S. K.; STEVENSON, J.; VANLEEUEWEN, N., LAWRENCE, A. B. Pituitary-adrenal activation in pre-parturient pigs (*Susscrofa*) is associated with behavioral restriction due to lack of space rather than nesting substrate. **Animal Welfare**, v. 11, n.4, p. 371-384, 2002.

JONES, R.B.; MILLS, A.D. Divergent selection for social reinstatement behavior in Japanese quail: Effects on sociality and social discrimination. **Avian Poultry Biology Review**.v.10, p.213–223, 1999.

JONG, I. C.; VAN VOORST, S., EHLHARDT; D. A., BLOKHUIS, H. J. Effects of restricted feeding on physiological stress parameters in growing broiler breeders. **British Poultry Science**, v. 43, n.2, p. 157-168, 2002.

JULIAN, R. J. Rapid growth problems: ascites and skeletal deformities in broilers. **Poultry Science**, 77:1773-1780. 1998.

KESTIN, S. C., Su, G., SORENSEN, P. (1999). Different commercial broiler crosses have different susceptibilities to leg weakness. **Poultry Science**, 78:1085-1090. 1999.

LEONE E. H and ESTEVEZ. I. **Economic and Welfare Benefits of Environmental Enrichment for Broiler Breeders**. Poultry Science Association Inc. Received April 13, 2007. Accepted September 13, 2007.

LUCHESE, J.B. Custo-benefício da criação de frangos de corte em alta densidade no inverno e no verão. In: CONFERÊNCIA APINCO, 1998, Campinas-SP. **Anais...**, Campinas : FACTA, 1998. p.241-248.

MACHADO FILHO, L.C.P.; HOTZEL, M.J. Bem-estar dos suínos. In: Seminário Internacional de Suinocultura. **Anais...** São Paulo - Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2000. p. 70-83.

MANUAL DE MANEJO DE FRANGO DE CORTE. **Cobb**. 2008. Disponível em www.aviculturainteligente.com.br Acesso em: 10. jun. 2014.

MARIN, R. H.; FREYTES, P.; GUZMAN, D.; JONES, R. B. Effects of an acute stressor on fear and on the social reinstatement responses of domestic chicks to agemates and strangers. **Applied Animal Behaviour Science**, v.71, p.57-66, 2001.

MCGEOWN, D.; DANBURY, T.C.; et al. Effect of carprofen on lameness in broiler chickens. **Veterinary Record**.v.144. p.668-671. 1999.

MCGLONE, J. J. Farm animal welfare in the context of other society issues: toward sustainable systems. **Livestock Production Science**, v.72, n.1-2, p.75-81, 2001.

MENDL, M. Assessing the welfare state. **Nature**,410, 31-32. 2001.

MIRAGLIOTTA, M. Y. 2005. Avaliação das condições do ambiente interno em dois galpões de produção comercial de frangos de corte, com ventilação e densidade populacional diferenciados. PhD Diss. Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

MORENG, R.E. Relação da indústria avícola comercial com a produção de alimento agrícola. In: Congresso de Ciência e produção de aves. **Anais...** Cap.1. p.1-12. 1990.

NEWBERRY, R. C Environmental enrichment – increasing the biological relevance of captive environments. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, V. 44, N. 2-4, p. 220-43, 1995.

NORDI, W.M. et al. **Impacto da oferta de poleiros sobre o bem-estar de frangos de corte.** Archives of Veterinary Science, v. 11, n. 3, p. 19-25, 2006.

DITTRICH, R.L.; MOLENTO, C.F.M. Impacto da oferta de poleiros sobre o bem-estar de frangos de corte. **Archives of Veterinary Science**, v. 11, n. 3, p. 19-25, 2006.

PRODUÇÃO ANIMAL AVICULTURA. **Avicultura: a mais social das atividades agropecuárias.** n.54. Ano V. Outubro. p.32. 2011(b)

PRODUÇÃO ANIMAL AVICULTURA. **Em 2020, produção mundial vai alcançar 125 milhões de toneladas.** n.53. Ano V. Setembro. p.14. 2011(a).

ROLL VFB, BRIZ RC, LEVRINO GAM. 2009. Floor versus cage rearing: effects on production, egg quality and physical condition of laying hens housed in furnished cages. *Ciência Rural* 39(5).

SANOTRA, G. S. Registreringafaktuelbentyrke hos slagtekyllinger (Velfaerdsmoniteringsprojkt). **Dyrenes Beskyttelse.** Frederiksberg, Denmark, 1999.

SANS, Elaine Cristina de Oliveira. **Grau de bem-estar de frangos de corte: efeitos do enriquecimento ambiental e do sistema de criação.** 2012. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinária) - Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2012.

SANTOS, Marcos José Batista, **Sistema de produção de frango de corte caipira com piquetes enriquecidos e sua influência no bem-estar animal e desempenho zootécnico.** 2009. 96 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2009.

SHEPHERDSON, D.J. Tracing the path of environmental enrichment in zoos. In: *Second Nature: environmental enrichment for captive animals. Proceedings...* Washington D.C.: Smithsonian Institution Press, cap. 1, p.1-12. 1998.

SIEGEL, P.B.; GROSS, W.B. *General principles of stress and well-being.* 2007.

GRANDIN, T. **Livestock handling and transport.** 3th ed. Cambridge, UK. CAB International. Cap.2. p.19-29. 2007.

SILVEIRA D'AVILA, Z. A vitoriosa trajetória da avicultura. In: OLIVO, R. **O mundo do frango: cadeia produtiva da carne de frango.** Criciúma/SC. Ed. do autor. Cap.1. p.21-26. 2006.

SIMSEK, U.G.; DALKILIC, B.; et al. Effects of enriched housing design on broiler performance, welfare, chicken meat composition and serum cholesterol. **Acta Vet. BRNO.** v.78. p.67-74. 2009.

SINDIAVIPAR – **Estatísticas: Produção de frango (cabeças abatidas).** Disponível em: <<http://www.sindiaVIPAR.com.br/index.php?modulo=8&acao=detalhe&cod=1008>> Acesso em: 26. Jan. 2015.

SU, G., SORENSEN, P., KESTIN, S. C. Meal feeding is more effective than early feed restriction at reducing the prevalence of leg weakness in broiler chickens. **PoultryScience,** 78:949-955, 2000.

UBABEF - UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA. **Relatório anual 2010/2011.** Disponível em <<http://www.abef.com.br/ubabef/exibenoticiaubabef.php?notcodigo=2761>>. Acesso em: 06. Jun. 2014.

WARRISS, P. D. Meat Science: an introductory text. (Chapters 1 and 10). Wallingford: CABI Publishing, 2000. 310p.

WEBSTER, J. Limping Towards Eden. A practical approach to redressing the problem of human dominion over the animals. **Animal Welfare**. Universities Federation for Animal Welfare (UFAW), 2005.

ZEFERINO CP. et al. Efeito da temperatura ambiente e do enriquecimento da gaiola sobre o desempenho e o rendimento ao abate de coelhos. *Vet. e Zootec.* 2011 dez.; 18(4): 591-601.