



**PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.**

### **Sistemas alternativos de produção para frangos de corte**

---

Fabiana Ramos dos Santos<sup>1</sup>, Paula Rodrigues Oliveira<sup>2</sup>, Cibele Silva Minafra<sup>1</sup>,  
Eduardo Ferreira Duarte<sup>2</sup>, Regiane Rocha de Almeida<sup>2</sup>, Júlia Marixara Sousa da  
Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Zootecnista, Prof<sup>a</sup>. Me. Instituto Federal Goiano – *Campus* Rio Verde, Rodovia Sul Goiana, Km 01, Zona Rural, Caixa Postal 66, CEP – 75.901-970, Rio Verde – GO. Tel. (64) 3620-5618, e-mail: framosantos@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Discente do curso de Zootecnia do Instituto Federal Goiano, *Campus* Rio Verde, Rodovia Sul Goiana, Km 01, Zona Rural, Caixa Postal 66, CEP – 75.901-970, Rio Verde – GO.

---

#### **Resumo**

A intensificação da produção de aves teve como base vários aspectos que foram cuidadosamente controlados, dentre eles a nutrição e o manejo (sistemas de criação, ambiência, sanidade etc.). Porém, nos últimos anos vem aumentando a procura por produtos naturais, com características sensoriais diferenciadas e para atender essa parcela da população surgem alternativas de produção de frango, como a do tipo Colonial/Caipira e a criação de aves orgânicas. Esses sistemas de criação buscam o bem estar animal, respeitando o ritmo de crescimento da linhagem e os aspectos qualitativos do produto final, que pode chegar ao mercado com um preço de três a quatro vezes superior ao frango convencional. Com a crescente demanda do mercado por esses

produtos naturais é necessário trabalhar com aves de crescimento lento adaptadas ao pastejo, fornecer alimentos adequados para obter as características nutricionais e sensoriais adequadas desejadas pelos consumidores e um ambiente de criação modificado. Este trabalho teve como objetivo, descrever sistemas alternativos de produção de frangos de corte, relatando sobre os fatores que os afetam, de forma a fornecer subsídios para empresas avícolas que pretendem atender este segmento de mercado.

**Palavras-chave:** aves orgânicas, crescimento lento, sistemas alternativos

### **Alternative production systems for broilers**

#### **Abstract**

The production technology of birds had the basis several aspects that were carefully controlled, among them nutrition and management (environment, health and rearing systems). But in recent years has been growing demand for natural products with different sensory characteristics, and to meet this population arise chicken production alternatives, such as the type Colonial/Grit and organic poultry. These systems seek to create animal welfare, respecting the pace of growth of the strain and the qualitative aspects of the final product, which can reach the market with a price three to four times higher than conventional chicken. With the growing market demand for these natural products is necessary to work with slow-growing birds adapted to grazing, provide adequate nutrition. For the appropriate nutritional and sensory characteristics desired by consumers and an authoring environment changed. This work was in order, describe alternative systems of production of broilers, reporting on the factors affecting them, in order to provide subsidies for poultry industry that intend to serve this market segment.

**Keywords:** alternative systems, organic poultry, slow growth

## **1. INTRODUÇÃO**

De acordo com o relatório anual da UBABEF (2010), o frango ocupa o segundo lugar no ranking mundial de produção de carnes, perdendo apenas para a produção de carne suína. O Brasil é o terceiro maior produtor de carne de frango, com representatividade de 16% do total produzido no mundo. Com relação a produção nacional, 31% da produção é destinada á exportação sendo, este fato, estimulador para que indústria avícola brasileira busque a qualidade de todo o sistema em função da competitividade do mercado.

Os números satisfatórios alcançados pela indústria avícola global são resultados da intensificação da produção de frangos de corte, que para atingir o sucesso produtivo investiu em técnicas de melhoramento genético, nutricionais e de ambiência.

As empresas avícolas convencionais buscam incessantemente um produto uniforme, de qualidade e que tenha lucratividade em escala (LIMA, 2005). Assim, a criação de aves em altas densidades, o controle total do ambiente de criação e o uso contínuo de medicamentos antimicrobianos nas rações são práticas rotineiras na prevenção de doenças e melhoria da produtividade, reduzindo a idade de abate (GARCIA et al., 2002; BRUMANO & GATTÁS, 2009).

No entanto, nos últimos anos, a demanda por produtos agropecuários, com características organolépticas diferenciadas e com menores impactos ambientais, tem propiciado mudanças no sistema produtivo de aves em todo o mundo (FANATICO et al., 2008). E, entre estes movimentos, surgem alternativas ao frango criado em condições industriais de alto rendimento, tais como, o sistema de produção de frangos tipo Colonial/Caipira e a criação de aves orgânicas.

No sistema de produção de aves caipira e/ou orgânico, buscam-se animais com bem estar, saudáveis, com carne de elevado valor nutricional e isenta de contaminantes (ARENALES, 2003). Estes alimentos apresentam forte apelo mercadológico, principalmente, no que se refere à qualidade e a

diferenciação do produto, explorando nichos e maximizando a rentabilidade podendo chegar ao mercado com um preço de três a quatro vezes superior ao do frango convencional.

Segundo VALLE (2003), a produção de aves alternativas no Brasil representa 3% do mercado de frangos convencionais. Porém, diante das perspectivas mercadológicas nacionais e internacionais para produtos diferenciados quanto à forma de produção e em relação às características sensoriais da carne, é possível que haja incrementos nesta demanda.

Alguns fatores estão relacionados à viabilidade produtiva e, conseqüentemente, à resposta econômica de produtos avícolas alternativos. Entre eles pode-se citar o fornecimento de bem estar às aves nos diferentes sistemas criatórios, o ritmo de crescimento da linhagem, o manejo alimentar e os aspectos qualitativos do produto final.

Portanto, objetivou-se, com este trabalho, descrever sistemas alternativos de produção de frangos de corte, relatando sobre os fatores que os afetam, de forma a fornecer subsídios para empresas avícolas que pretendem atender este segmento de mercado.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 O BEM ESTAR NA PRODUÇÃO ANIMAL**

Entre os sistemas intensivos de produção animal, nas últimas décadas, a avicultura foi o que passou por maiores transformações tecnológicas, com o objetivo de aumentar a produtividade e conseqüentemente reduzir o preço do produto final ao consumidor. Porém, o aumento da produtividade como resultado do confinamento pode ser prejudicial ao bem-estar dos animais (MOLENTO & BOND, 2008), principalmente, quando não se realiza intenso controle do ambiente de criação.

Para que se defina bem-estar animal, é importante que se conheça o perfil das cinco liberdades que devem ser atendidas (*Farm Animal Welfare Council's* -FAWC, 2010; NÄÄS, 2008):

- liberdade psicológica (de não sentir medo, ansiedade ou estresse),
- liberdade comportamental (de expressar seu comportamento normal),
- liberdade fisiológica (de não sentir fome ou sede),
- liberdade sanitária (de não estar exposto a doenças, injúrias ou dor),
- liberdade ambiental (de viver em ambientes adequados, com conforto).

Desta forma, de acordo com estes conceitos, o sistema de confinamento infligiria parte destas liberdades. Entende-se que na produção intensiva em galpões completamente fechados, a ave está mais suscetível a problemas metabólicos ou infecciosos, além do fato de que em função das altas densidades de criação, o animal fica impedido de realizar comportamentos naturais.

No entanto, para NÄÄS (2008), o conceito de que o animal está “sentindo alguma coisa”, não se traduz necessariamente na experiência similar em humanos. Para a autora, desde que os dados estejam devidamente registrados, a medida de bem-estar para aves deve estar pautada em medidas comportamentais, frente às escolhas que os animais realizam quando lhe são oferecidas opções de modificação do ambiente de criação.

Para verificar a importância do enriquecimento ambiental em criações intensivas NORDI et al., (2006) realizaram observações das atividades comportamentais de frangos de corte convencionais frente ao oferecimento de poleiros. Verificou-se frequência de empoleiramento crescente com a idade das aves, de 0,3%, 2,6% e 5,1% na quarta, quinta e sexta semanas de idade, respectivamente. Embora não se tenha verificado diferença quanto ao desempenho das aves que tiveram ou não acesso ao poleiro, observou-se que a oferta deste equipamento resultou em melhoria da Liberdade Comportamental no terço final de vida dos animais.

Os resultados obtidos por NORDI et al., (2006) contrariaram a expectativa de que frangos de crescimento rápido teriam limitações para fazer

uso dos poleiros, em função da menor habilidade motora dessas aves. Ainda, sugerem que a utilização dos poleiros nas semanas finais da vida da ave pode ser uma medida para reduzir o estresse causado pela alta densidade de criação, uma vez que nestes casos têm-se uma melhor utilização da área vertical do galpão.

A reação das aves frente às condições ambientais também pode ser indicativo de bem estar. NÄAS, (2008) descreve que aves submetidas a alta temperatura e umidade relativa associados a baixa velocidade de vento podem apresentar comportamentos de prostração e agressividade. Da mesma forma, reações de corridas e perseguições podem ser indicativo de temperatura ambiente abaixo daquela considerada como de conforto.

Nos sistemas de criação, o bem-estar e a saúde do animal devem ser considerados como critérios principais (HELLMEISTER FILHO et al., 2003), uma vez que, a elevação dos índices produtivos está diretamente ligada, a menor percentagem de mortalidade e descartes por injúrias, assim como a maiores ganho de peso e eficiência alimentar.

Dessa forma, a criação dos animais diante de agentes estressores não é vantajoso para a indústria avícola. Estudos demonstram que o desempenho das aves pode decrescer à medida que são submetidas a fatores como utilização de alta densidade nos galpões de criação intensiva (KJAER et al., 2006), ineficiência do controle da temperatura e umidade relativa (OLIVEIRA, et al., 2006), elevada concentração de amônia (CAFÉ & ANDRADE, 2001) e excesso de luminosidade (MORAES, et al., 2008).

OWADA, et al., (2007) trabalharam com frangos convencionais em sistema de confinamento e encontraram melhor valor de bem-estar (0,89 na escala: 0-1), aproximadamente 90% do ideal, nas condições que associavam o ambiente térmico ideal, com densidade entre 13-15 aves/m<sup>2</sup>, valores de concentração de amônia no ambiente abaixo de 5 ppm, e luminosidade ambiente próxima de 1 lux.

É necessário a realização de estudos que avaliem o animal e seu bem-estar em diferentes ambientes de criação, pois, as condições ambientais

afetam diretamente o comportamento animal (MANTEUFFEL et al., 2004, NÄÄS, 2008).

Em função da menor quantidade de agentes estressores a que são submetidas às aves, a criação de frangos em sistema orgânico pode ser uma boa alternativa frente ao sistema convencional. CASTELLINI et al. (2002) observaram que frangos criados com mais liberdade são mais parecidos com os criados no habitat natural, favorecendo o bom desenvolvimento de massa muscular, produzindo animais aparentemente mais calmos, menos sensíveis ao estresse e aumentando a resistência em manejos pré-abate. Em acordo, DAWKINS et al. (2003) trabalharam com frangos de corte criados em sistema de pastejo e chegaram a conclusão de que os animais reduzem o índice de mortalidade e a taxa de condenação de abate.

O tema bem-estar animal tem sido discutido cada vez mais entre os consumidores europeus (LIMA, 2005). De acordo com NÄÄS, (2007) a visão da sociedade com relação ao bem-estar animal está mudando, e isso tem ocorrido, principalmente, devido à rápida urbanização durante o último meio século, que, combinada com o aumento do poder aquisitivo, demanda ações específicas com relação ao ambiente e às condições dos criatórios dos animais alojados para consumo. Devido a essas mudanças do perfil do mercado consumidor, as pessoas não mais consomem simplesmente os produtos alimentícios mais baratos, mas procuram por várias características qualitativas adicionais, dentre as quais está o bem-estar animal (NÄÄS, 2008). Portanto, os produtores que anseiam atingir este mercado deverão adaptar-se aos novos conceitos produtivos, nos quais a valorização do produto final depende da forma que o animal foi tratado durante todo o seu crescimento.

## **2.2 SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE FRANGOS DE CORTE**

### **2.2.1 Sistema de produção convencional**

Segundo DEMATTÊ FILHO et al. (2004), o sistema convencional de produção de frangos de corte é caracterizado pela exploração de linhagens comerciais, geneticamente selecionadas para alta taxa de crescimento e excelente eficiência alimentar, criados em sistema intensivo, segundo as normas sanitárias vigentes, com densidade elevada, sem restrição ao uso de antibióticos, coccidiostáticos, promotores de crescimento, quimioterápicos e ingredientes de origem animal na dieta. O período de alojamento fica em torno de seis semanas.

Um terço do total de carne de frango produzida de forma intensiva no Brasil é destinada ao mercado exterior (UBA, 2009) e portanto, rígidos padrões de biossegurança são seguidos na produção destes animais. As altas densidades (18 a 22 aves/m<sup>2</sup>) em galpões totalmente automatizados, permitiu a consolidação das estruturas produtivas em moldes industriais, o que levou a um avanço contínuo nesta economia de escala (COSTA et al., 2005).

A manutenção das características ambientais favoráveis, o melhoramento genético intensivo, assim como o desenvolvimento de técnicas nutricionais e sanitárias adequadas para a produção de frangos de corte em sistema confinado é essencial para o sucesso da atividade. Este controle total do ambiente de criação faz com que o sistema seja de alto custo de implantação, o que, muitas vezes, exclui pequenos e médios produtores deste sistema produtivo.

### **2.2.2 Sistemas alternativos de produção**

A produção de frangos de corte de crescimento lento em sistemas alternativos de criação tem atraído novos produtores, não apenas por demandar baixos investimentos na sua implantação, mas por possibilitar maiores preços de venda do produto final (NASCIMENTO et al., 2009a).

A definição dos sistemas alternativos variam de acordo com as diferentes regiões geográficas e formas de criação dos frangos, das inúmeras instalações, técnicas de manejo, ambiência, nutrição, linhagens, medidas profiláticas, aspectos sanitários, planejamento da produção e capacidade de investimentos na atividade. De forma geral, a avicultura alternativa se caracteriza por produzir carne e ovos de forma mais natural e menos estressante para o animal. De acordo com TAKAHASHI et al. (2006), a carne destes animais possui menor teor de gordura e coloração mais avermelhada, proporcionando sabor diferenciado ao produto.

O sistema de criação "free range" é uma designação internacionalmente utilizada para caracterizar a criação de aves que possuem acesso à áreas externas. Segundo FALCONE (2007), o sistema de criação "free-range" é geralmente composto por galpões de criação e por áreas externas que podem variar de tamanho. Os galpões são fixos ou portáteis, podendo estes últimos, serem movidos com frequência para pastos novos ou áreas cobertas de vegetação. O acesso à área exterior é dado por pequenas portas laterais que são mantidas abertas durante o dia. No final do dia, as aves são levadas para a área interna do galpão e as portas ficam fechadas até a manhã seguinte. A área exterior pode ser cercada com cerca elétrica de baixa voltagem e coberta por telas para proteger as aves de predadores.

As linhagens de frangos de corte de crescimento lento são as mais utilizadas no sistema "free-range", e normalmente são oferecidas às aves rações de baixos teores energéticos e proteicos, sem adição de ingredientes sintéticos, antibióticos ou de produtos animais (CHANG & ZEPEDA, 2005).

De acordo com FANATICO et al. (2008), grande número de sistemas de criação alternativos são descritos na Europa e nos E.U.A, no entanto, possuem peculiaridade comum que é o acesso a área de pastejo. Segundo os autores, a legislação vigente em cada país é que determinará a terminologia que aparecerá no rótulo do produto a ser comercializado.

Nos Estados Unidos, o United States Department of Agriculture (USDA) definiu que produtos derivados de aves atestadas como "free range" precisam

somente ter acesso à áreas externas (USDA, 2006). Os países pertencentes à comunidade européia, por outro lado, precisam obedecer legislações mais rigorosas. São exigidas densidades máximas de aves nos galpões de criação, normas para idade e transporte para abate e dietas específicas com no mínimo 70% de cereais no término de crescimento (EUROPEAN UNION, 1991 citado por FALCONE, 2007).

O sistema francês "Label Rouge" é um dos mais bem sucedidos sistemas de criação alternativo na Europa (FANATICO et al., 2005). Todos os aspectos desse sistema de produção são rigorosamente controlados.

Embora no Brasil o sistema "Label Rouge" seja conhecido como a criação de aves de "pescoço pelado", na França, este tipo de produção recebe este nome por estar associado ao programa de mesma terminologia do Ministério da Agricultura e da Pesca francês, que fornece aos produtores de frangos a certificação pelo cumprimento das normas produtivas. No quadro 1 são apresentados os padrões produtivos preconizados para o recebimento do selo Label Rouge.

Outro segmento da produção de aves alternativas é o orgânico. DIMITRI & GREENE (2002) afirmam que o mercado de produtos orgânicos cresce acima de 20% por ano desde 1990. Para a produção orgânica de aves, um estrito conjunto de normas devem ser seguidos, além do livre acesso a área de pastejo, incluindo a utilização de 100% de alimentos orgânicos, e a proibição da utilização de produtos químicos sintéticos e promotores de crescimento ou antibióticos (USDA, 2006).

De acordo com FANATICO et al. (2005), os sistemas orgânicos de produção na Europa exigem o uso de aves de crescimento lento, porém nos EUA, é permitida a utilização das mesmas linhagens de crescimento rápido do sistema convencional.

Quadro 1. Normas para a produção de frangos no sistema "Label Rouge"

Parâmetro	Norma para aquisição do selo Label Rouge
Genética	Apenas linhagens de crescimento lento e adaptadas á produção ao ar livre
Instalações	Cada instalação deve ter dimensão máxima de 4.000 m <sup>2</sup> . São permitidas no máximo quatro instalações por unidade produtiva.
Densidade de criação	Na área coberta é permitida a densidade de criação de 1ave/0,98 m <sup>2</sup> , não podendo ultrapassar a quantidade de 4.400 aves por instalação.
Tamanho e acesso da área de pastejo	<ul style="list-style-type: none"><li>- As aves possuirão acesso a area de pastejo após seis semanas de vida e devem ser soltas por um período mínimo de 42 dias antes do abate.</li><li>- São necessários no mínimo 22 m<sup>2</sup>/ave.</li></ul>
Alimentação	<ul style="list-style-type: none"><li>- As rações devem ser compostas por no mínimo com 75% de ingredientes vegetais.</li><li>- Não é permitida utilização de ingredientes de origem animal, estimulantes de crescimento e outros aditivos.</li></ul>
Idade de abate	Mínimo de 81 dias de vida.
Peso mínimo de abate	1 kg de carcaça eviscerada, sem patas e cabeça.
Período sanitário	Mínimo de 21 dias entre os alojamentos.
Tranporte ao abatedouro	Tempo não deve exceder a duas horas de viagem.
Tempo de prateleira	As carcaças resfriadas devem ser comercializadas em um período de até nove dias após abate.
Outras medidas de manejo	<ul style="list-style-type: none"><li>- Não é permitida a realização de debicagem.</li><li>- Os anticocidiostáticos podem ser utilizados desde que retirados da dieta cinco dias antes do abate.</li><li>- São permitidos medicamentos somente com objetivo curativo e prescritos por um veterinário.</li></ul>

Adaptado de FANTICO & BORN (2002).

No Brasil, a legislação para produção de aves alternativas, mais conhecidas no país como produção caipira, capoeira ou colonial, está embasada inicialmente na Instrução Normativa número 007, de 17 de maio de 1999 (BRASIL, 1999) que norteia os produtores que desejam regulamentar a produção de aves alternativas. De acordo com esta normativa, entre outras atribuições, o produtor de frangos alternativos não deverá utilizar ingredientes de origem animal nas rações, a área mínima de criação deverá ser de 10 aves/m<sup>2</sup> na área coberta e de 4 a 5 m<sup>2</sup>/ave na área de pastejo. Ainda, as aves deverão permanecer no ambiente de criação pelo período mínimo de 85 dias até o abate. Já a produção de aves orgânicas deve ser norteadada pela lei número 10.831, publicada em dezembro de 2003, regulamentada pelo decreto 6.323 em 27 dezembro de 2007 (BRASIL, 2007).

Existem alguns fatores que prejudicam a expansão da produção de aves caipiras e orgânicas no país, entre eles a falta de organização do mercado e inconstância de fornecimento dos produtos ao consumidor, ausência de mecanismos fiscalizadores por parte do governo, uma vez que os produtores devem se basear apenas em instruções normativas e o alto custo de produção desse tipo de produto.

Com relação à produção de aves orgânicas, estas limitações se agravam quando consideramos o grande volume de alimentos concentrados que devem ser utilizados na ração destes animais. Isso porque, em atendimento a legislação, deve-se utilizar 80% dos ingredientes para produção da ração oriundos de sistemas orgânicos para propriedades em transição e 100% após o estabelecimento ser considerado orgânico pela certificadora. Assim, faz-se necessário maior articulação entre a produção agrícola e a pecuária para sucesso da atividade orgânica.

De acordo com FONSECA (2002), entrevistas identificaram a disposição do consumidor brasileiro situado em grandes centros de pagar de 10% a 20% a mais pela carne orgânica. Conforme o grau de instrução e a renda, o interesse aumenta em comprar o produto. Além disso, o mercado externo

pode ser uma das perspectivas para estes produtos, uma vez que é grande o potencial para produção de alimentos orgânicos no Brasil.

Diante da influência do tipo de criação na produtividade e valorização do produto final alguns trabalhos foram realizados para verificar o efeito do sistema de criação sobre o desempenho dos animais. DOU et al., (2009) avaliaram o desempenho de frangos de crescimento lento criados em sistema intensivo (em piso e baterias) e no sistema "free range" e verificou que aves criadas com livre acesso a área de pastejo apresentaram menor ganho de peso que as criadas em confinamento. Menores ganhos de peso e pior conversão alimentar de aves criadas sob semiconfinamento também foram observados por CASTELLINI et al. (2002), HELLMEISTER et al. (2003) e LIMA & NÄÄS (2005).

Segundo DOU et al. (2009), o pior desempenho das criadas no sistema "free range" pode ser atribuído ao menor controle de fatores que influenciam o desempenho das aves como temperatura, fotoperíodo e intensidade de luz.

Além disso, as aves que ficam em áreas de pastejo alternam o consumo de ração com pequenas ingestões de forrageiras e insetos, desbalancando o consumo de nutrientes. Portanto, seria previsto um desempenho inferior nas aves no sistema "free-range" em relação aquelas criadas em um ambiente mais controlado, se for levado em consideração que as primeiras seriam expostas às flutuações temperatura e aumento de exercícios nos piquetes, elevando assim, suas demandas de energia com o conseqüente aumento no consumo de ração para ganho de peso. Entretanto, LIMA & NÄÄS (2005) observaram menor percentagem de mortalidade das aves criadas no sistema "free range" (1,34 vs 5,32% nas aves confinadas) por sua vez, SANTOS et al. (2005) demonstraram maior peso corporal de frangos de corte de crescimento lento criados em sistema semiconfinado. Em ambos os ensaios, os autores atribuem os resultados ao maior conforto e ao bem estar fornecidos pela área de pastejo.

## **2.3 LINHAGENS COMERCIAIS PARA PRODUÇÃO DE FRANGOS DE CORTE**

### **2.3.1 Linhagens de Crescimento Rápido**

O desempenho zootécnico (ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar), tem sido utilizado para avaliar a eficiência produtiva de frangos de corte.

O crescimento das aves é influenciado por diversos fatores, tais como linhagem, temperatura, umidade, manejo, nutrição, sexo e idade das aves. Dependendo da condição ambiental que estão sendo criados os animais, a genética irá influenciar a produção, o comportamento e as condições fisiológicas destes (FURLAN et al., 1999, CASTELLINE et al., 2002; SEROGLU, et al., 2009).

Existem vários híbridos de frangos de corte com características próprias de desempenho. Alguns são mais precoces e têm crescimento acelerado na fase inicial de criação, enquanto outros são mais tardios. Desta forma, a avaliação de diferentes linhagens de corte é essencial para obter dados atualizados acerca das características produtivas que melhor atendam as necessidades do consumidor (MOREIRA, et al. 2003).

As atuais aves de crescimento rápido devido a anos de melhoramento genético voltado para seleção de animais de alta produtividade apresentam elevado desempenho zootécnico e rendimento de partes nobres. Com a seleção genética para crescimento rápido, a indústria avícola conseguiu obter aves que atingem peso vivo de aproximadamente 2,8 kg em 42 dias, quando criadas sob o sistema de criação convencional intensivo (COBB-VANTRESS, 2008).

As linhagens de crescimento rápido têm desenvolvimento mais acelerado que as outras, pois possuem maior apetite (LEWIS et al., 1997). Segundo MALLARD & DOUAIRE (1988), estas aves apresentam grande capacidade de consumo pelo fato de que a seleção para maior peso corpóreo resultou na diminuição do hipotálamo, controlador da saciedade. Além disso, de acordo

com MINAFRA (2007), aves selecionadas para rápido crescimento (linhagens de conformação), apresentam desenvolvimento do sistema digestivo precoce. O tamanho e peso do duodeno, jejuno e íleo, e dos órgãos anexos (fígado, pâncreas, moela e pró-ventrículo) aumentam significativamente nos primeiros dias de vida. Assim, a elevada capacidade de consumo, associada ao rápido desenvolvimento do sistema digestório, possibilitam o desenvolvimento acelerado.

JULIAN (2004) afirma que o sistema intensivo de criação de frangos de corte e a seleção genética para crescimento rápido tem comprometido a saúde e o bem-estar das aves. Associadas ao elevado potencial de crescimento surgiram algumas desvantagens na criação destas aves, entre elas ocorrência de anormalidades ósseas e de distúrbios metabólicos como o estresse calórico, a morte súbita e a ascite.

Ainda existe grande interesse da indústria avícola em desenvolver pesquisas genéticas para seleção de aves de crescimento ainda mais rápido, com maior massa muscular e melhor conversão alimentar. Porém, de acordo com GOLDSPINK (2004), a seleção genética para obter aves mais pesadas atingiu o limite em relação a condição fisiológica e morfológica das aves com aptidão para carne. Portanto, é possível que os incrementos em desempenho devidos à maior capacidade genética sejam pequenos diante dos obtidos até então.

Assim, maiores estudos devem ser realizados para verificar a adaptabilidade e resistência destas linhagens, na tentativa de reduzir os problemas metabólicos ocasionados pelo elevado crescimento e manter o desempenho das mesmas (ROSÁRIO et al., 2004) .

Atualmente existem no mercado muitas linhagens de rápido crescimento e, em função disto, há grande preocupação dos geneticistas com o desenvolvimento de híbridos competitivos para atender às exigências do mercado consumidor, principalmente em rendimento de carcaça e de cortes. STRINGHINI et al. (2003) avaliaram o desempenho e rendimento de carcaça de machos e fêmeas de quatro linhagens de rápido crescimento (Ross, Avian

Farms, Cobb e Arbor Acres) e determinou que todas as linhagens estudadas apresentaram rendimento zootécnico satisfatório, devendo a escolha da empresa por uma ou outra linhagem ser baseada em critérios de mercado.

### **2.3.2 Linhagens de crescimento lento**

Nos sistemas de criação alternativos, deve ser considerado o material genético da ave a ser utilizada. A recomendação é a criação de aves adaptadas, resistentes e com boa conversão alimentar (GUELBER SALLES, 2005).

Para atender o mercado de frangos caipiras, muitos estudos foram realizados na área da genética tentando desenvolver linhagens com maior rusticidade (HELLMEISTER FILHO et al., 2003; SILVA et al., 2003; TAKAHASHI et al., 2006).

De acordo com ZANUSSO & DIONELLO (2003), seria impossível criar até 12 semanas de idade uma linhagem com crescimento rápido, pois, seu peso seria demasiadamente elevado, sua taxa de engorda excessiva, piorando a conversão alimentar, além de apresentar mortalidade elevada e possíveis problemas locomotores.

Por isso, foram estudados genes específicos para crescimento mais lento e na busca de adaptar as aves às características do sistema alternativo de criação. Portanto, a utilização de linhagens de crescimento lento não se restringe apenas a diferenciação na qualidade organoléptica da carne, mas também a adaptação das aves ao sistema de criação "free range".

Frangos de crescimento lento são mais ativos, mais resistentes a doenças (HUBBARD, 2006), menos susceptíveis às anormalidades nos membros e às alterações no andar (NIELSON et al., 2003) e, portanto, mais adaptados aos sistemas alternativos de criação quando comparados com aves de crescimento rápido. Entretanto, LEWIS et al. (1997) mostraram que aves de crescimento rápido alimentadas com dietas de baixo nutrientes eram tão ativas quanto as aves de crescimento lento, porém menos ativas a que aves

criadas sob o sistema Label Rouge devido ao aparecimento de anormalidades nos membros a partir dos 21 dias de idade. Segundo GORDON & CHARLES (2002), aves mais ativas tendem a exibir mais o comportamento ciscar e explorar as áreas externas disponíveis nos sistemas alternativos.

Outro fator que deve ser analisado em linhagens que serão criadas com acesso á áreas de pastejo sob o sol é a resistência a altas temperaturas. As linhagens de crescimento lento portadoras do gene Naked Neck (Na<sub>-</sub>), que determina redução no empenamento, possuem maior resistência ao estresse térmico em relação à linhagem de empenamento normal (nana), conforme verificado por SILVA et al. (2001). De acordo com o autor, frangos portadores do gene Na<sub>-</sub> (em função da redução de até 40% na plumagem) são capazes de dissipar mais calor que aves não portadoras, diminuindo a influência da temperatura no período de criação e melhorando os índices zootécnicos.

As principais linhagens de crescimento lento criadas no Brasil são a Isa Label (pescoço pelado), de origem francesa, a Embrapa 041, produzida pelo Centro Nacional de Pesquisa em Suínos e Aves da Embrapa, em Concórdia - SC, a Paraíso Pedrês, produzida pela granja aves do Paraíso, de Itatiba - SP, a 7P e Caipirinha, produzidas pela ESALQ/USP, em Piracicaba - SP. Internacionalmente, outras linhagens comerciais de crescimento lento são conhecidas como a Sasso (considerada a típica "Label Rouge"), Hubbard Isa, Master Gris, Farm Q entre outras (FANATICO & BORN, 2002; BLAGOJEVIC et al., 2009).

Como discutido anteriormente, o desempenho das linhagens selecionadas para rápido crescimento tende a se manter semelhante entre as marcas comerciais em função da alta competitividade entre elas. No entanto, com relação às linhagens de crescimento lento existem grandes discrepâncias entre as marcas quanto aos dados produtivos.

Segundo FIGUEIREDO (2001), as diferenças em relação à aptidão produtiva e ao desempenho de linhagens comerciais de frangos tipo caipira são grandes, comparadas às linhagens industriais existentes. Isso explica, em parte, as diferenças de desempenho encontradas entre as linhagens comerciais

de frangos tipo caipira, além do fato dessas linhagens estarem há pouco tempo no mercado e também pela pequena quantidade de trabalhos realizados nesta área (HELLMEISTER et al., 2003).

Confirmando a grande variação produtiva entre as linhagens alternativas BLAGOJEVIC et al. (2009) avaliaram o desempenho e qualidade de carcaça de quatro linhagens (duas de crescimento lento, Master Gris e Farm Q; uma de médio potencial, a Red Bro; e uma de crescimento rápido Hubbard clássica) criadas em sistema semiconfinado. Para obter um peso mais uniforme e conseqüentemente facilitar as comparações dos aspectos qualitativos de carcaça, a linhagem de crescimento rápido foi incluída no ensaio sete dias após as demais. Os autores verificaram que a linhagem que apresentou maior peso corporal aos 91 dias de vida foi a Master Griss sendo que a Farm Q, também de crescimento lento, apresentou os piores resultados.

HELLMEISTER et al. (2003) avaliou o desempenho de quatro linhagens de frango tipo caipira (Caipirinha e Label Rouge de crescimento lento; Pinto Preto Pesado de Pasto Pescoço Pelado de Piracicaba (7P) e Paraíso Pedrês (de crescimento rápido). Neste ensaio, determinou-se o tempo (em dias) que a aves demorariam a atingir o peso de 2300 g e verificaram diferença no período de criação de 22,63 dias entre as linhagens Label Rouge e Paraíso Pedrês. Os autores atentaram ao fato de que para a produção de aves caipiras é importante atender as normas vigentes (Instrução Normativa nº 007/99), que ditam que as aves "Tipo Caipira" devem ser criadas por um período mínimo de 85 dias. Neste caso, diante dos dados obtidos concluíram que a linhagem Label Rouge foi a que melhor atendeu às recomendações devido ao fato de ter levado 83,5 dias para atingir o peso médio estipulado de 2300 g, seguida pelas linhagens Caipirinha, 7P e Paraíso Pedrês que levaram 76,25; 62,12 e 60,87 dias para abate, respectivamente.

## **2.4 ALIMENTAÇÃO DAS AVES CRIADAS EM SISTEMAS ALTERNATIVOS**

Além da genética, outro aspecto a ser considerado é o tipo de alimentação ao longo do período de criação de aves alternativas.

SILVA & NAKANO (1998) e FIGUEIREDO & ÁVILA (2001) relataram diferenças nos aspectos alimentares entre os sistemas intensivo e semi-intensivo de criação de frangos. No sistema semi-intensivo, por terem acesso à pastagem, as aves acabam ingerindo outros alimentos, como verduras, insetos e minhocas. Além disso, os produtores desse sistema costumam substituir a ração por quirera ou milho em grão na tentativa de reduzir os custos de alimentação. Obviamente, com a adoção desta prática, o desempenho das aves fica condicionado à complementação alimentar advinda da pastagem, o que não evita perdas nos índices de desempenho (SAVINO et al., 2007).

Quando se fala em nutrição adequada dois aspectos precisam ser levados em consideração para a elevação dos índices de produtividade: a determinação das exigências nutricionais e a verificação do aproveitamento dos alimentos pelas aves de crescimento lento.

#### **2.4.1 Exigências Nutricionais**

Considerando que as linhagens de crescimento lento possuem desenvolvimento tardio em comparação a aves de linhagens convencionais (SANTOS et al., 2005), e levando-se em conta que a composição corporal pode ser influenciada por fatores genéticos, ambientais, fisiológicos e nutricionais é possível que as aves alternativas respondam aos níveis nutricionais da dieta de maneira diferenciada daquela observada para linhagens comerciais de frangos de corte.

Em relação à nutrição, existem poucos trabalhos sobre as reais exigências nutricionais dessas aves. Entretanto, para a formulação de dietas balanceadas que proporcionem ótimo desempenho, fazem-se necessárias pesquisas que envolvam a determinação das exigências nutricionais de aves de crescimento lento e, também, suas características fisiológicas.

MENDONÇA et al. (2008) trabalharam com níveis de energia metabolizável para frangos machos de crescimento lento criadas em semiconfinamento e determinaram que os níveis que melhoram o desempenho e rendimento de carcaça dos frangos foi de 2.750; 2.850 e 3.100 kcal de EM/kg nas fases inicial (1 a 21 dias), de crescimento (22 a 56 dias) e de terminação (57 a 70 dias de idade), respectivamente. Os níveis encontrados neste ensaio, estão aquém dos preconizados por ROSTAGNO et al. (2005) para linhagens convencionais (2980, 3100 e 3150 e EM/kg nas fases inicial e de crescimento e de terminação, respectivamente)

NASCIMENTO et al. (2009a) avaliaram níveis de metionina+cistina digestível para aves de crescimento lento (machos e fêmeas) em sistema semiconfinado. Os autores determinaram que na fase inicial, os níveis de met+cis digestível na ração recomendados para machos e fêmeas foram 0,76 e 0,80% respectivamente. Na fase de crescimento, recomendaram 0,716% de met+cis digestível na ração, independentemente do sexo e na fase final, estipularam níveis de 0,756 e 0,597%, para machos e fêmeas respectivamente. Com relação aos níveis de lisina, NASCIMENTO et al. (2009b) recomendaram com base nos resultados de desempenho, 1,041; 1,006 e 0,760% de lisina digestível em rações para aves Isa Label nas fases inicial, de crescimento e final, respectivamente.

Assim como ocorreu para a energia metabolizável, tanto os níveis de met+cis, quanto os de lisina determinados para a linhagem Isa Label, ficaram abaixo dos preconizados por ROSTAGNO et al. (2005) para frangos de corte de desempenho superior. Estes resultados sugerem que a dietas para aves de crescimento lento, formuladas com exigências nutricionais preconizados para os frangos de corte convencionais, podem estar com seus níveis superestimados. A superestimação dos níveis nutricionais gera problemas relativos ao alto custo de ração, quedas no desempenho, maior deposição de gordura na carcaça e elevada excreção dos nutrientes não aproveitados pelos animais ao ambiente

### **2.4.2 Avaliação de alimentos**

Os maiores custos na criação de aves são com alimentação, assim, a adoção de programas nutricionais com dietas corretamente balanceadas é fundamental para o retorno econômico dessa atividade. Desta forma, o conhecimento da composição química, energética e a digestibilidade dos ingredientes utilizados na formulação é necessário para que se produzam rações com níveis nutricionais adequados para suprir as exigências dos animais, sem excesso ou deficiência, e permitir máxima produtividade (MELLO et al., 2009).

Conforme previamente apresentado, as aves de crescimento lento apresentam exigências nutricionais que diferem das exigências dos frangos convencionais. Portanto, é possível que as linhagens caipiras aproveitem os nutrientes dos alimentos de maneira diferente das linhagens comerciais. Comprovando esta afirmativa WADA et al. (2004) determinaram a energia metabolizável aparente corrigida para balanço de nitrogênio (EMAn) com frangos de corte tipo caipira do milho, farelo e óleo de soja e encontraram para estes ingredientes, respectivamente, valores energéticos inferiores em 2,0; 9,35 e 9,12% aos determinados por ROSTAGNO et al. (2000) nas tabelas brasileiras de composição de alimentos para aves e suínos.

Atualmente, poucas pesquisas foram realizadas para determinar o aproveitamento nutricional dos alimentos por aves caipiras (SILVA et al., 2009; LIMA, 2007). Este fato gera a necessidade de estudos que elucidem o aproveitamento nutricional de alimentos utilizados na alimentação das aves de crescimento lento, principalmente, se considerarmos as diferenças quanto às demandas nutricionais e também relativas à velocidade de crescimento destas aves. Segundo BRUMANO et al. (2006), idade da ave, associada ao crescimento corporal e, conseqüentemente, ao desenvolvimento do trato gastrointestinal é um fator que pode interferir nos resultados das avaliações do aproveitamento de nutrientes dos alimentos.

A inclusão na dieta das aves caipiras de alimentos alternativos é uma prática bastante estudada com o objetivo de reduzir os custos com alimentação.

De acordo com LIMA (2007), a avaliação nutricional de ingredientes alternativos torna-se ainda mais importante com frangos caipiras, pois aves dessa categoria apresentam menor exigência em comparação a frangos de linhagem comercial, possibilitando a formulação de rações com menores densidades nutricionais e permitindo maior inclusão de ingredientes de baixo custo.

Assim, CARRIJO et al. (2010) avaliaram o desempenho, rendimento de carcaça e partes em fêmeas de frangos caipira submetidos a dietas com diferentes níveis de inclusão de farelo de raiz integral de mandioca (FRIM). Os pesquisadores concluíram que o FRIM pode ser utilizado em dietas para frangos de corte tipo caipira em até 45% de inclusão, sem prejuízo do desempenho e dos rendimentos de carcaça e de cortes

PERAZZO COSTA et al. (2007) avaliaram a substituição parcial da ração por feno de maniçoba (5, 10 e 15% da ração basal) no desempenho das aves, no rendimento de carcaça e na viabilidade econômica e verificaram que não houve efeito da substituição da ração por feno de maniçoba sobre o peso final, ganho de peso, conversão alimentar, peso absoluto e relativo dos cortes nobres e gordura abdominal. No entanto, a margem bruta relativa reduziu quando se utilizou 15% de substituição. Assim, os autores recomendam para maior lucratividade, o uso de 10% de substituição quando os preços dos insumos para formulação da ração estiverem elevados ou o preço de mercado do frango caipira estiver baixo.

### **3. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A produção de frangos de corte de forma intensiva tem um importante papel na sociedade como fornecedora de carne de qualidade para a população de diferentes faixas de poder aquisitivo, além de movimentar a economia brasileira gerando empregos e trazendo recursos externos através da exportação de carnes. No entanto, é crescente demanda por carnes que sejam produzidas dentro de conceitos mais naturais de criação e proporcionem um sabor diferenciado ao produto final. Dessa forma, os produtores devem estar cientes dos fatores que podem limitar este sistema produtivo

No Brasil diferente do que ocorre nos EUA e em alguns países europeus ainda é necessário uma maior padronização dos produtos alternativos que chegam ao mercado. É importante ressaltar que a produção alternativa tem um custo mais elevado que a convencional, sendo acessível a uma faixa muito limitada de consumidores. Por outro lado, as novas exigências do mercado consumidor têm aberto boas oportunidades para que a avicultura alternativa se expanda, se regularize e possa então suprir esta demanda

### **3. Referências**

ARENALES, M. C. **Produção orgânica de aves de postura e corte**. Revista Agroecologia hoje, ano III, n.18, p.11-13, 2003.

BLAGOJEVIC, M.; PAVLOVSKI, Z.; SKRBIC, Z.; LUKIC, M., MILOSEVIC, N.; PERIC, L. the effect of genotype of broiler chickens on carcass quality in extensive rearing system. **Acta Veterinaria (Beograd)**, Vol. 59, N. 1, p.91-97, 2009.

BRASIL. Instrução Normativa nº 7, de 17 de maio de 1999. Estabelece as normas de produção, tipificação, processamento, envase, distribuição, identificação e de certificação da qualidade para os produtos orgânicos de origem vegetal e animal. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 mai. 1999. Seção 1, p.11.

BRASIL. Decreto nº 6.323, de 27 de Dezembro de 2007. Regulamenta a Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 dez. 2007. Seção 1. p. 2.

BRUMANO, G; GATTÁS, G. Alternativas ao uso de antibióticos como promotores de crescimento em rações de aves e suínos. **Revista eletrônica nutritime**, v.6, n.2, p. 856-875, 2009.

CAFÉ, M.B., ANDRADE, M.A. Intoxicações, Parte 2. In: **Avicultura industrial**. Ed.1091, Julho de 2001.

CARRIJO, A.S.; FASCINA, V.B.; SOUZA, K.M.R.; RIBEIRO, S.S.; ALLAMAN, I.B.; GARCIA, A.M.L.; HIGA, J.A. Níveis de farelo da raiz integral de mandioca em dietas para fêmeas de frangos caipiras. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, v.11, n.1, p 131-139, 2010

CASTELLINI, C., MUGNAI, C., DAL BOSCO, A. Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. **Meat Science**, v. 60, p.219-225, 2002.

CHANG, H.S.; ZEPEDA, L. Consumer perceptions and demand for organic food in Australia: Focus group discussions. **Renewable Agriculture and Food Systems**, .v.20, n.3, p.155-167, 2005.

COBB-VANTRESS. Suplemento de Crescimento e Nutrição para Frangos de Corte. 2008. 8p. Disponível em [cobb-vantress.com](http://cobb-vantress.com). Acesso em maio de 2010.

COSTA, M.V.; CASTRO JUNIOR, W.L.; BOTELHO FILHO, F.B. Custo de produção na avicultura alternativa do Distrito federal. In: XLIII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural (SOBER). **Anais....** XLIII Congresso da SOBER, Ribeirão Preto, 2005.

DAWKINS, M.S.; COOK, P.A.; WHITTINGHAM, M.J.; MANSELL, K.A.; HARPER, A.E. What makes free-range broiler chickens range? In situ measurement of habitat preference. **Animal Behaviour**, v. 66, p. 151-160, 2003.

DEMATTE FILHO, L. C. D et al. Produção de Frango Orgânico - Desafios e Perspectivas. 2004. 15p. Disponível em: <http://www.planetaorganico.com.br/TrabFrango.htm>. Acesso em mar. 2007.

DIMITRI, C. GREENE, C. **Recent Growth Patterns in the U.S. Organic Foods Market.** Agriculture Information Bulletin No. (AIB777), 2002. 42p. Disponível em: <http://www.ers.usda.gov/Publications/AIB777/>. Acesso em: 09 de maio 2010.

DOU, T.C.; SHI, S.R.; SUN, H.J.; WANG, K.H. Growth rate, carcass traits and meat quality of slow-growing chicken grown according to three raising systems. **Animal Science Papers and Reports**, vol. 27, n. 4, p. 361-369, 2009.

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

FANATICO, A.C.; BORN, H.. **Label rouge: pasture-based poultry production in france.** Livestock Technical Note [on line, 2002. 12p. Disponível em: <http://www.attra.ncat.org/attrapub/PDF/labelrouge.pdf>. Acesso em: 09 de maio 2010.

FANATICO, A. C.; PILLAI, P. B.; CAVITT, L. C.; OWENS, C. M.; EMMERT, J. L. Evaluation of slower-growing broiler genotypes grown with and without outdoor access: Growth performance and carcass yield. **Poultry Science**, v.84, p.1321-1327, 2005.

FANATICO, A. C.; PILLAI, P. B.; HESTER, P. Y; FALCONE, C.; MENCH, J. A.; OWENS, C. M; EMMERT, . J. L. Performance, livability, and carcass yield of slow- and fast-growing chicken genotypes fed low-nutrient or standard diets and raised indoors or with outdoor access. **Poultry Science**, v. 87, p.1012-1021, 2008.

FAWC – Farm Animal Welfare Council. **Second report on priorities for research and development in farm animal welfare.** London/UK, MAFF, Tolworth, 1993. Disponível em [www.library.uiuc.edu/agx/periodicals](http://www.library.uiuc.edu/agx/periodicals). Acesso em maio 2010.

FIGUEIREDO, E.A.P.; AVILA. Diferentes denominações e classificação brasileira de produção alternativa de frangos. In: CONFERÊNCIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA – APINCO, 2001, Campinas. Anais... Campinas: Apinco, 2001. p.209-222.

FONSECA, M.F. Certificação de sistemas de produção e processamento de produtos orgânicos de origem animal: história e perspectivas. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v.19, n.2, p.267-297, 2002.

FURLAN, R. L.; MACARI, M.; MORAES, V. M. B. Alterações hematológicas e gasométricas em diferentes linhagens de frangos de corte submetidos a estresse calórico agudo. **Rev. Bras. Ciência Avícola**, v.1, n.1, p. 77-84, 1999.

GARCIA, R. G.; CALDARA, F. R.; ABREU, A. P. N.; DEMATTÊ FILHO, L. C. D.; PEROSA, J. M. Y. **Perspectivas de mercado do frango certificado alternativo no Estado de São Paulo.** Projeto da disciplina de Tópicos em Sistemas de Gestão Agroalimentar, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - UNESP, Botucatu, 2002.

GOLDSPINK, G. Local and systemic regulation of muscle growth. In M. F. W. te Pas, M. E. Everts & H. P. Haagsman (Orgs.), **Muscle Development of Livestock Animals.** CABI Publishing, Cambridge, MA. 2004. p. 157-168.

GORDON, S.H.; CHARLES, D.R. **Niche and Organic Chicken Products.** Nottingham University Press. Nottingham, UK, 2002.

GUELBER SALES, M. N. **Criação de galinhas em sistemas agroecológicos.** Vitória: Incaper – ES. 2005.283p.

HUBBARD. (2006). **Products: Slow growth.** Disponível em: [www.hubbardbreeders.com](http://www.hubbardbreeders.com). Acessado em dezembro 2007.

HELLMEISTER FILHO, P.; MENTEN, F.F.M.; SILVA, M.A.N.; COELHO, A.A.D.; SAVINO, V.J.M. Efeito de Genótipo e do Sistema de Criação sobre o Desempenho de Frangos Tipo Caipira. **R. Bras. Zootec.**, v.32, n.6, (Supl. 2) p.1883-1889, 2003.

JULIAN, R. J. Evaluating the impact of metabolic disorder of the welfare of broilers. In C. A. Weeks & A. Butterworth (Orgs.), **Measuring and Auditing Broiler Welfare.** CABI Publishing, Cambridge, MA. 2004. p. 51-59.

KJAER, J. B., SU, G., NIELSEN, B. L., SØRENSEN, P. Foot pad dermatitis and hock burn in broiler chickens and degree of inheritance. **Poultry Science**, v.85, n.8, p.1342-1348, 2006.

LEWIS, P. D., PERRY, G. C., FARMER, L. J., PATTERSON, R. L. S. Responses of two genotypes of chicken to the diets and stocking densities typical of UK and "Label Rouge" systems: I. Performance, Behaviour and Carcass Composition. **Meat Science**, v.45, p.501-516, 1997.

LIMA A.M.C.; NÄÄS, I. Evaluating Two Systems of Poultry Production: Conventional and Free-Range. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.7, n.4, p 215 – 220, 2005.

LIMA, A.M.C. **Avaliação de dois sistemas de produção de frango de corte: uma visão multidisciplinar.** 2005. 122 f. Tese (Doutorado em Construções Rurais e Ambiente). - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

LIMA, S.B.P. **Avaliação nutricional de co-produtos do milho para frango de corte caipira**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2007. 50p. Dissertação (Mestre em Zootecnia) - : Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2007.

MALLARD, J., & DOUAIRE, M. Strategies of selection for leanness in meat production. In B. LeClercq & C. C. Whitehead (Orgs.), **Leanness in Domestic Birds**. Institut National de al Recherche Agronomique, Butterworths, Boston, MA. 1988. p. 3-23.

MANTEUFFEL, G.; PUPPE, B.; SCHÖN P.C. Vocalization of farm animals as a measure of welfare. **Applied Animal Behavior Science**, v.88, p.163-182, 2004.

MELLO, H.H.C.; GOMES, P.C.; ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; SOUZA, R.M.; CALDERANO, A.A. Valores de energia metabolizável de alguns alimentos obtidos com aves de diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.5, p.863-868, 2009.

MENDONÇA, M.O.; SAKOMURA, N.K.; SANTOS, F.R.; .; FREITAS, E.R., FERNADES, J.B.K.; BARBOSA, N.A.A. Níveis de energia metabolizável para machos de corte de crescimento lento criados em semiconfinamento. **R. Bras. Zootec.**, v.37, n.8, p.1433-1440, 2008.

MINAFRA, C. S. **Produção e suplementação com  $\alpha$ -amilase de *Cryptococcus flavus* e *aspergillus Niger* HM2003 na dieta de frangos de corte de um a 21 dias de idade**. 2007. 141 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa:

MOLENTO, C.F.M., BOND, G.B. Produção e bem-estar animal. **Revista Ciência Veterinária dos trópicos – Suplemento nº1**. Recife (PE): Facta. v.11, p. 36-42, 2008.

MOREIRA, J.; MENDES, A.A.; GARCIA, E.A.; OLIVEIRA, R.P.; GARCIA, R.G.; ALMEIDA, I.C.L. Avaliação de desempenho, rendimento de carcaça e qualidade da carne do peito em frangos de linhagens de conformação versus convencionais. **R. Bras. Zootec.**, v.32, n.6, p.1663-1673, 2003.

MORAES, D.T.; LARA, L.J.C.; BAIÃO, N.C.; CANÇADO, S.V.; GONZALES, M.L.; AGUILAR, C.A.L.; LANA, A.M.Q.. Efeitos dos programas de luz sobre desempenho, rendimento de carcaça e resposta imunológica em frangos de corte. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.60, n.1, p.201-208, 2008.

NAAS, I.A. Bem-estar na avicultura: fatos e mitos. **Revista Aveworld**, Disponível em: <http://www.aveworld.com.br/>, 2007. Acesso em 19 maio de 2010.

NAAS, I.A. Princípios de bem-estar animal e sua aplicação na cadeia avícola. In: 21a Reunião anual do Instituto Biológico, v.70, n.2, p.105-106, 2008, São Paulo. Anais... São Paulo: RAIB, 2008.

NASCIMENTO, D.C.N.; SAKOMURA, N.K.; SIQUEIRA, J.C.; PINHEIRO, S.R.; FERNANDES, J.B.K.; FURLAN, R.L. Exigências de metionina + cistina digestível para aves de corte ISA Label criadas em semiconfinamento. **R. Bras. Zootec.**, v.38, n.5, p.869-878, 2009a.

NASCIMENTO, D.C.N.; SAKOMURA, N.K.; SIQUEIRA, J.C.; SIQUEIRA, J.C.; DORADO, L.R.B.; FERNANDES, J.B.K.; MALHEIROS, E.B. Exigências de lisina digestível para aves de corte da linhagem ISA Label criadas em semiconfinamento. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.61, n.5, p.1128-1138, 2009b.

NIELSEN, B. L., THOMSEN, M. G., SORENSEN, P., YOUNG, J. F. Feed and strain effects on the use of outdoor areas by broilers. **British Poultry Science**, v.44, p.161-169, 2003.

NORDI, W.M.; YAMASHIRO, K.; KLANK, M.; CARDOZO, E.C. ; DAHLKE, F.; 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.

OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L.; ABREU, M.L.T.; FERREIRA, R.A., VAZ, R.G.M.V.; CELLA, P.S. Efeitos da temperatura e da umidade relativa sobre o desempenho e o rendimento de cortes nobres de frangos de corte de 1 a 49 dias de idade. **R. Bras. Zootec.**, v.35, n.3, p.797-803, 2006.

OWADA, A.N.; NÄÄS, I.A.; MOURA, D.; BARRACHO, M.S. Estimativa de bem-estar de frango de corte em função da concentração de amônia e grau de luminosidade no galpão de produção. **R. Eng. Agríc.**, v.27, n.3, p.611-618, 2007.

PERAZZO COSTA, F.G.; SOUZA, W.G.; SILVA, J.H.V.; GOULART, C.C.; MARTINS, T.D.D. Avaliação do feno de maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii* Paz & Hoffman) na alimentação de aves caipiras. **Rev. Caatinga**, v.20, n.3, p.42-48, 2007.

ROSÁRIO, M.F.; SILVA, M.A.N.; COELHO, A.A.D.; SAVINO, V.J.M. Síndrome ascítica em frangos de corte: uma revisão sobre a fisiologia, avaliação e perspectivas. **Ciência Rural**, v.34, n.6, P. 1987-1996, 2004.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRET, S.L.T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos - composição e alimentos e exigências nutricionais**. 2. ed. p. 141. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2005.

SANTOS, A.L.; SAKOMURA, N.K.; FREITAS, E.R.; SÁ FORTES, C.M.L.; CARRILHO, E.N.V.M.; FERNANDES, J.B.K. Estudo do crescimento, desempenho, rendimento de carcaça e qualidade de carne de três linhagens de frango de corte. **Rev. Bras. Zootec.**, v.34, n.5, p.1589-1598, 2005.

SAVINO, J.M.; COELHO, A.A.D.; ROSÁRIO, M.F.; SILVA, M.A.N. Avaliação de materiais genéticos visando à produção de frango caipira em diferentes sistemas de alimentação. **R. Bras. Zootec.**, v.36, n.3, p.578-583, 2007.

SEROGLU, A.; DEMIR, E. SARICA, M. ULUTAS, Z. Effects of housing systems of growth performance, blood plasma constituents and meat fatty acids in broiler chicks. **Pakistan journal of biological sciences**, v. 12, n.8, p.631-636, 2009.

SILVA, E.P.; SILVA, D.A.T.; RABELLO, C.B.V.; LIMA, R.B.; LIMA, M.B.; LUDKE, J.V. Composição físico-química e valores energéticos dos resíduos de goiaba e tomate para frangos de corte de crescimento lento. **R. Bras. Zootec.**, vol.38, n.6, 2009.

SILVA, M.A.N.; SILVA, I.J.O.; PIEDADE, S.M.S.; MARTINS, E.; COELHO, A.A.D.; SAVINO, V.J.M.; Resistência ao estresse calórico em frangos de corte de pescoço pelado. **Rev. Bras. Cienc. Avic.**, vol.3, n.1, p. 27-33, 2001.

SILVA, M.A.N.; HELLMEISTER FILHO, P.; ROSÁRIO, M.F.; COELHO, A.A.D.; SAVINO, V.J.M.; GARCIA, A.A.F.; SILVA, I.J.O.; MENTEN, J.F.M. Influência do Sistema de Criação sobre o Desempenho, a Condição Fisiológica e o Comportamento de Linhagens de Frangos para Corte. **R. Bras. Zootec.**, v.32, n.1, p.208-213, 2003.

SILVA, R.D.M.; NAKANO, M. **Sistema caipira de criação de galinhas**. Piracicaba: O Editor, 1998. 110p

STRINGUINI, J.H.; LABOISSIÉRE, M.; MURAMATSU, K.; LEANDRO, N.S.M.; CAFÉ, M.B. Avaliação do Desempenho e Rendimento de Carcaça de Quatro Linhagens de Frangos de Corte Criadas em Goiás. **R. Bras. Zootec.**, v.32, n.1, p.183-190, 2003.

TAKAHASHI, S.E.; MENDES, A.A.; SALDANHA, E.S.P.B.; PIZZOLANTE, C.C.; PELÍCIA, K.; GARCIA, R.G.; PAZ, I.C.L.A., QUINTEIRO, R.R. Efeito do sistema de criação sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte tipo colonial. **Arq. Bras.Vet. Zootec.**, v.58, n.4, p. 624-632, 2006.

UBA (União Brasileira de avicultura). Relatório Anual de 2009. 39 p. 2009.

USDA. 2006. Subject: **Animal production claims: Outline of current process**. Disponível em: <http://www.fsis.usda.gov/OPPDE/larc/Claims/RaisingClaims.pdf>. Acesso em maio 2010.

VALLE, J. C. O mercado para o frango orgânico. **Revista Agroecologia Hoje**, 2003, ano III, n. 18, p. 25.

WADA, M.T., SAKOMURA, N.K.; MENDONÇA, M.O., FORTES, C.M.L.S.; FEITAS, E.R. Determinação dos valores de energia metabolizável de alguns ingredientes utilizados na alimentação de frangos de corte tipo caipira. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, supl. 6, p. 59, 2004.

ZANUSSO, J.T.; DIONELLO, N.J.L. Produção avícola alternativa - análise dos fatores qualitativos da carne de frangos de corte tipo caipira. **R. Bras. Agrociência**, v. 9, n. 3, p. 191-194, 2003.