



LOGÍSTICA APLICADA À PRODUÇÃO DE AVES DE CORTE: DESAFIOS NO MANEJO PRÉ ABATE

Sivanilza Teixeira Machado¹, João Gilberto Mendes dos Reis^{2,3}, Oduvaldo Vendrametto², Irenilza de Alencar Nääs²

¹ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Paulista, UNIP, São Paulo, SP (sivateixeira@yahoo.com.br)

² Professor titular do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Paulista, UNIP, São Paulo, SP

³ Professor do Programa de Pós Graduação em Agronegócios, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS

Recebido em: 12/04/2014 – Aprovado em: 27/05/2014 – Publicado em: 01/07/2014

RESUMO

A cadeia de produção avícola no Brasil é a mais eficiente entre as cadeias produtivas de carnes. Contudo, apresenta problemas similares em suas operações logísticas, quando comparada com as demais cadeias. Este trabalho faz uma revisão bibliográfica sobre os desafios logísticos nos segmentos dos produtores rurais e das indústrias de aves de corte, desde a aquisição de insumos até o transporte das aves para abate. A revisão da literatura engloba as atividades de armazenamento de insumo, ciclo de produção, instalação, tratamento dos resíduos, manejo, movimentação e transporte. As atividades logísticas são fundamentais para o dinamismo da produção de frango de corte, contribuindo para o alcance dos atributos da qualidade do produto final, exigida pelo mercado consumidor.

PALAVRAS-CHAVE: Armazenagem de insumos; Ciclo de produção; remoção de camas de aviários; Transporte; Manejo pré-abate.

LOGISTICS APPLIED TO BROILER MEAT PRODUCTION: CHALLENGES IN THE PRE-SLAUGHTER

ABSTRACT

Brazil broiler production is the most efficient between production meat chains. However, it facing similar issues in relationship its logistics management as well as another production chain. Thus, this paper propose to analyses and contrast of the logistics challenges to broiler farmers and industry, from feed purchase until broiler transport to slaughter. A review literature was procedure with focus in feed storage, livestock cycle, manure management, pre slaughter handling, and transportation activities. Results shows that logistics activities are keywords to comply with dynamism of broiler production and contribute to reach quality attributes of the meat products in according with requirement of the market consumer.

KEYWORDS: Feed storage; Livestock cycle; Transportation; Pre slaughter handling; Aviaries litter recycling.

INTRODUÇÃO

Em 2010, a produção mundial de carnes atingiu o patamar de cerca de 300 milhões de quilos, sendo que, deste total, 100 refere-se à carne suína, 100 de aves, 70 bovina e 10 de ovinos e caprinos (FAO, 2013). Das cadeias produtivas de carne,

a do frango se destaca nos custos baixos de produção, pela aplicação do controle e redução dos custos da produção garantindo o sucesso do empreendimento (CARVALHO et al., 2008; SOUZA et al., 2011).

A produção avícola brasileira, ao longo do tempo, desenvolveu-se de uma avicultura incipiente, para uma produção tecnicizada e em grande escala, o que permite ao Brasil a posição do terceiro maior produtor mundial de carne de frango (FAO, 2013). Em parte, esta evolução da avicultura ocorreu devido às pesquisas no campo de melhoramento genético das aves, no arraçamento, na ambiência do alojamento, nos aspectos sanitários e no processo de abate.

A consolidação da cadeia integrou o sistema granja-indústria, no qual a agroindústria fornece os pintinhos e a ração, e oferece orientações de melhores práticas (treinamento) aos granjeiros. Estes realizam o gerenciamento do processo de engorda dos pintinhos, até alcançarem o peso para abate (ABREU & ABREU, 2011). Estes avanços na produção de frango culminaram na melhoria dos índices de eficiência e redução das perdas, tornando-se modelo na produção animal intensiva (RUI et al., 2011). As atividades avícolas encontram-se hoje mais próximas a produção dos grãos (NASCIMENTO, 2011), tendo o milho como principal composição da ração, o que facilita a relação com os fornecedores e reduz o custo dos insumos.

Dentre os diversos desafios enfrentados pela cadeia da carne, a logística se apresenta como fator importante em relação às perdas, nas diversas etapas da cadeia de suprimentos. A lacuna existente nos estudos sobre logística voltados à visão sistêmica das cadeias produtivas (PEREZ et al., 2009), se apresenta como uma oportunidade para buscar soluções viáveis à cadeia como um todo. Destacam as questões relacionadas a falta de capacidade de armazenamento de insumos para a produção, a rotatividade da produção (tempo de alojamento), a remoção e aproveitamento de cama de aviário, o manejo e a movimentação das aves durante a criação, e a apanha e o transporte até o frigorífico.

Este trabalho faz uma revisão sobre principais atividades logísticas na cadeia produtiva do frango de corte, desde a aquisição de insumos até o transporte das aves para abate.

Sistema Agroindustrial da Avicultura

O conceito de sistema agroindustrial (SAG) apresentado por BATALHA et al. (2012), tem como principal foco o macrossegmento rural, industrial e de distribuição (Figura 1).

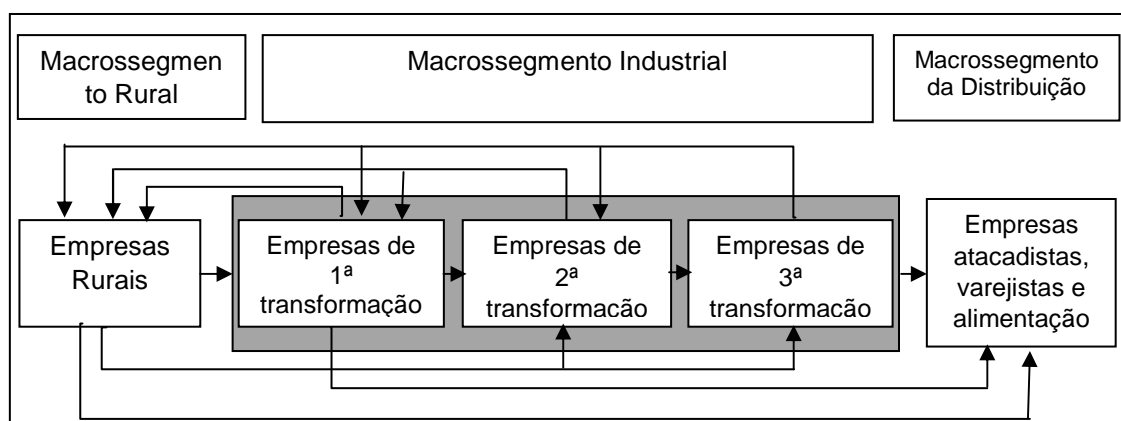


FIGURA 1. Sistema agroindustrial (subsistemas e fluxos de suprimentos).

Fonte: Adaptado de BATALHA et al. (2012).

O macrossegmento rural apresentado a montante do sistema agroindustrial (Figura 1), trata-se do conjunto de empresas rurais (fornecedores de insumos: ração, matérias-primas, medicamentos, pintinhos, equipamentos e utensílios, energia; produtor rural: produção primária de frango de corte para abate).

O macrossegmento industrial, apresentado como empresa focal, pode ser dividido em três níveis de transformação, sendo a primeira responsável pelo abate e fracionamento da carcaça de frango (produtos: frango inteiro resfriado ou congelado, frango em partes, miúdos e partes não comestíveis) e podem ser fornecedoras de matéria-prima para as indústrias de segunda ou terceira transformação (indústrias de alimento, fábricas de rações, outras indústrias). Esta última pode ser entendida também como fornecedora de pratos prontos congelados, para o consumo (tortas, lasanhas, escondidinho) (BATALHA et al., 2012). A jusante do sistema tem-se o macrossegmento da distribuição que trata dos pontos de comercialização dos produtos (supermercados, açougues, restaurantes).

O sistema agroindustrial da avicultura brasileiro, tem se mostrado eficiente em termos de custo e qualidade. Essa eficiência decorre do modelo de produção integrada, parceria entre produtor e indústria, iniciado na década de 70 no Brasil (NASCIMENTO, 2011). Nessa relação, a integradora (indústria) determina a capacidade e o tamanho do lote e fornece todos os insumos específicos para cada fase da produção, seleção de pintinhos, suporte técnicos e orientações ao integrado (produtor), controlando a ociosidade na indústria (MELO et al., 2008; ABREU & ABREU, 2011). Esse controle de produção por parte da indústria, operando *Just in Time* reduz custo fixo e aumenta os ganhos técnicos e econômicos para ambos os envolvidos.

Os produtos desta cadeia são os mais consumidos e mais frequentes à mesa dos brasileiros. Dados da União Brasileira de Avicultura (UBABEF, 2011), apresenta que o consumo *per capita* em 2000, de 29,91 passou para 47,4 kg/ano em 2011, o que coloca o Brasil na sétima posição dos países consumidores de carne de aves.

Os indicadores tecnológicos da produção de aves apresentam aumento de 28,4% no peso vivo, passando de uma média de 2,060 kg em 1990 para 2,643 kg em 2009. Neste mesmo período, outros indicadores como: o peso médio ganho/dia passou de 45,13 g para 58,66 g; a taxa de conversão alimentar de 2,058 para 1,839; o índice de eficiência da produção de 206,29 para 306,84; e a taxa de mortalidade de 5,97% para 3,94% (PATRICIO et al., 2012). O ciclo de produção também evoluiu passando de 45,55 para 42 dias, sendo que esta idade de abate pode variar até 45 dias, dependendo das exigências dos frigoríficos (SILVA et al., 2007).

Contudo, este modelo eficiente de produção tem sido questionado devido ao fato de a decisão e as estratégias de produção permanecerem em poder da indústria e não do produtor. O produtor fornece a instalação e a mão de obra, tendo como prováveis custos na produção os gastos com energia (MELO et al., 2008).

A concentração da atividade avícola no Brasil está na região Sul e Sudeste, sendo Paraná, São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Minas Gerais os principais concorrentes da atividade (IBGE, 2012).

GERENCIAMENTO DO CICLO DE PRODUÇÃO

Manejo Pré-Abate

O fornecimento de um ambiente saudável e confortável às necessidades sanitárias e térmicas do animal são fatores preponderantes na produtividade animal.

O ganho de peso vivo das aves adquirido a partir da utilização de rações eficientes na conversão alimentar pode ser perdido, devido às adaptações entre o animal e o ambiente (FAÇANHA et al., 2013).

O ambiente é um conjunto de fatores que afetam os animais, sendo o ambiente térmico (temperatura, umidade, radiação e vento), a variável com maior efeito sobre o bem-estar e a produção animal (BAËTA et al., 2010).

A produção animal em confinamentos requer instalações adequadas à espécie animal e ao tamanho do lote. Um dos principais problemas de bem-estar animal está relacionado à densidade de alojamento (BUIJS et al., 2011). A alta densidade de animais por metro quadrado não só gera um fator estressante por condições térmicas, como incita a disputa por espaço entre os animais, causando lesões e escoriações.

A alta densidade nos alojamentos de produção contribui também para maior proliferação de bactérias, fungos entre outros. AVILA et al. (2007a), recomendam densidade de aves entre 10 a 18 por m², considerando a época do ano, peso das aves ao longo do ciclo produtivo e a existência de sistema de climatização.

Transporte de aves

O transporte dos frangos da produção ao abate é ponto crítico para atividade. Dentro desta atividade estão o processo de coleta das aves para embarque (apanha) e o transporte em si. Entre os fatores que mais afetam as aves, citam-se o térmico por altas ou baixas temperaturas e umidade relativa do ar, dependendo da região tropical ou subtropical ou horário do dia, a velocidade do veículo, a densidade das gaiolas, a vibração, a aceleração do veículo, a distância e o tempo de descanso no frigorífico (RUI et al., 2011; VIEIRA et al., 2011; VIEIRA et al., 2013).

Durante a captura da ave, a interação homem-animal ocorre com maior intensidade, sendo uma das fases mais estressantes. De acordo com PETRACCI et al., (2010), as partes das aves que apresentam mais ferimentos são o peito, as asas e as pernas, isto devido a captura manual dos frangos que ocorrem geralmente pelas pernas, podendo o tratador carregar até cinco aves em cada mão.

Esta atividade de transporte enfrenta problemas no manejo pré-abate, que compreende desde o jejum das aves até o tempo de espera no abatedouro, em especial, às atividades pós-porteira. As principais preocupações no transporte estão voltadas para a condenação da carcaça no abatedouro, seja por questões sanitárias (doenças), perda de peso ou lesões ocasionadas durante a apanha e transporte (PETRACCI et al., 2010).

A mortalidade de aves durante o transporte pode ser resultado da densidade de aves por caixas associada a temperatura ambiente, pois índices mais elevados de perdas ocorreram em densidades acima de sete aves por caixa para os períodos com temperaturas mais quentes e densidades abaixo de sete aves associadas a temperaturas mais baixas (VIEIRA et al., 2013).

Outro aspecto importante do transporte é a relação da distância entre a granja e o frigorífico associada a velocidade do veículo, esta influência no tempo de transporte. Esse tempo de transporte somado ao tempo de jejum, pode afetar a reserva de glicogênio e o estresse animal, impactando na qualidade da carne (PETRACCI et al., 2010). As condições de estresse e transtornos durante a fase pré-abate interferem nos atributos da qualidade da carne do frango (BROSSI et al., 2009).

Segundo RUI et al. (2011), durante o transporte as aves são submetidas à ação direta da radiação solar e, somado a esse fator, ocorre a insuficiência de ventilação da carga, gerando acúmulo de calor na ave, resultando em desconforto térmico e, dependendo do grau pode levar a perdas por óbito. VIEIRA et al. (2011), em pesquisa sobre este tema identificaram 13 aves mortas por caminhão.

A disponibilidade de oxigênio para as aves é muito importante, pois baixo nível de oxigênio pode causar asfixia nas aves, recomendando que haja uma separação entre as fileiras das gaiolas, para circulação do ar e, estas devem estar limpas, pois o excesso de fezes e penas dificulta a passagem do ar (RUI et al., 2011).

Normalmente, o *design* das gaiolas (microclima) para transporte de aves do aviário até o abatedouro tem importância fundamental, pois associado às condições externas e tempo de espera pode contribuir para o estresse animal (SILVA et al., 2007). Quanto mais fechada menos oxigênio será disponibilizado para as aves, principalmente, devido ao empilhamento das gaiolas no veículo de transporte, chegando até nove gaiolas por pilha, distribuídas em três fileiras. Dessa forma, as aves que se encontram na fileira do meio recebem menor quantidade de oxigênio, contribuindo para o estresse térmico. Nos estudos de SILVA et al. (2007), as aves submetidas ao estresse térmico, em altas temperaturas durante o transporte, apresentaram perda de peso corporal e diminuição dos pesos de pernas, asas e dorso, o que pode afetar a qualidade da carne.

Dessa forma, sugere-se planejar as coletas considerando a distância entre a granja e o frigorífico, assim, para longas distâncias as coletas devem ser realizadas em períodos mais amenos do dia (RUI et al., 2011). E, deve-se ainda observar o estresse por frio. Com o aumento da velocidade do caminhão ocorre o aumento da ventilação, o que pode provocar estresse térmico nas aves (RUI et al., 2011).

Resíduos da produção e do transporte de aves

As questões ambientais são hoje, fontes de recomendações para a produção rural e gerenciamento dos resíduos, para tornar a avicultura uma atividade sustentável e atender às exigências de baixo impacto ambiental dos *stakeholders*: governos, ONGs, consumidores (TRIENEKENS et al., 2013).

Diferentemente da avicultura na década de 70 e 80, atualmente a atividade ocorre de forma automatizada, no intuito de reduzir o tempo de alojamento das aves, além de promover fonte de energia a partir dos dejetos (NASCIMENTO, 2011). Entretanto, com o aumento da produção de aves no Brasil, aumentou-se a utilização de recursos naturais e a produção de resíduos, tanto na granja como no frigorífico (Figura 2).

Em sistemas intensivos de produção animal, o confinamento em lotes requer o suprimento de alimentos, água, energia, medicamentos, materiais de limpeza, mão de obra, entre outros. O consumo de recursos naturais pela atividade avícola, quando comparado com a bovinocultura e suinocultura, tem menor impacto devido ao tamanho das aves (espaço requerido), tempo de alojamento, conversão alimentar, pouco gasto com água e energia (OVIEDO-RONDÓN, 2008).

De acordo com ZONIN (2012), para a produção de um kg de carne de frango necessita-se de 3.500 litros de água, enquanto bovinos e suínos, 15.000 e 5.000 litros respectivamente. Os principais resíduos gerados a partir da produção de aves são a cama de aviário, que é constituída de esterco, restos de alimentos, penas, maravalha ou outro tipo de material, como serragem; efluentes e a carcaça de aves

mortas durante a produção, além de possuírem concentrações de nitrogênio, fósforo, potássio, minerais (cobre e zinco) e bactérias (OVIEDO-RONDÓN, 2008). Geralmente, o tratamento para esterco, camas de aviário e carcaças é a compostagem e produção de biogás a partir dos materiais orgânicos (AVILA et al., 2007a).

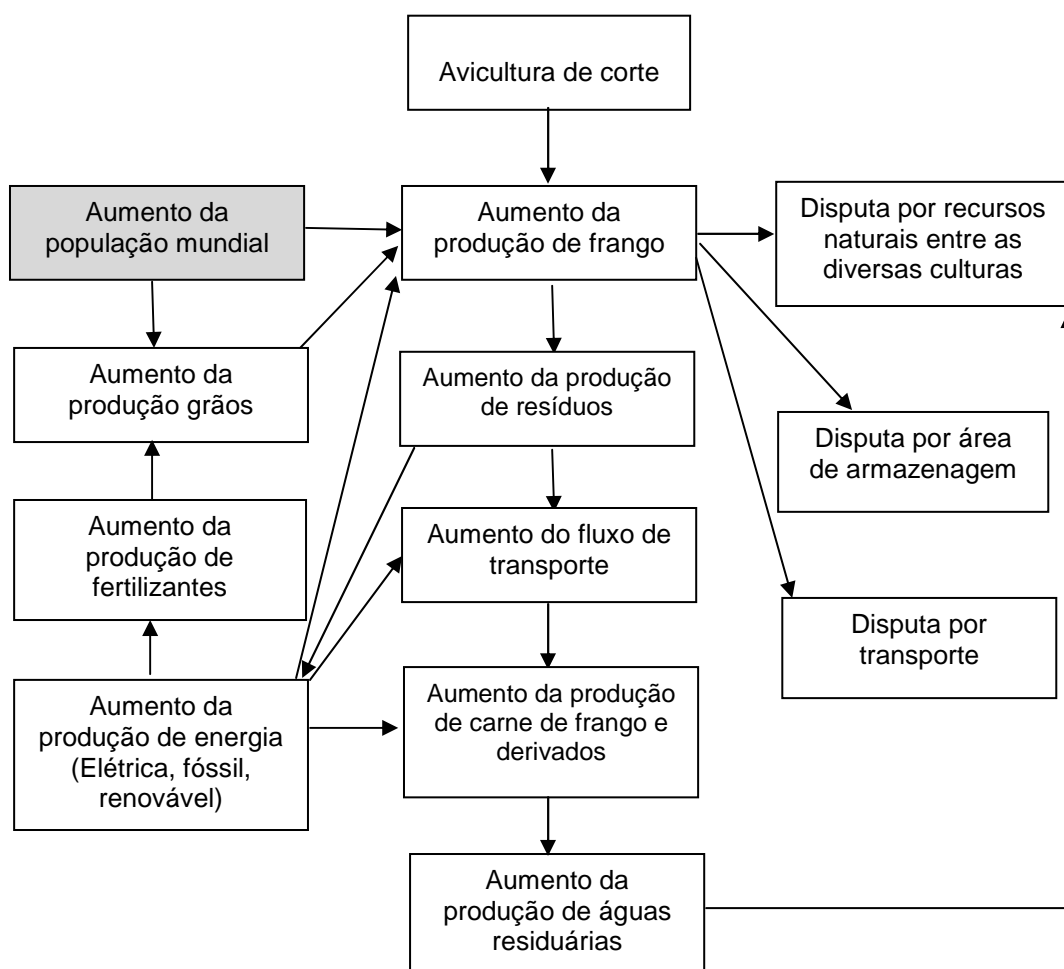


FIGURA 2. Principais impactos do crescimento da população mundial na atividade avícola.

Fonte: Adaptado de SAMUEL-FITWI et al. (2012)

Neste contexto, algumas precauções devem ser observadas, como: obtenção de licenciamento ambiental, galpões localizados distantes de áreas urbanas, manutenção de área verde, preservação de mananciais, capacitação de produtores para o manejo de resíduos, zoneamento de instalações, avaliação da drenagem superficial, subsuperficial, características geológicas do terreno e a natureza dos solos, armazenagem, transporte e aplicação dos resíduos (OVIEDO-RONDÓN, 2008).

O transporte de animais deve ser planejado, buscando maior eficiência dos custos e menor impacto na produção e no ambiente. O primeiro está relacionado ao aumento das perdas na atividade, devido aos fatores que estressam os animais durante o transporte (VIEIRA et al., 2013), influenciando no bem-estar, bem como nos custos da operação de transporte relacionado ao valor do frete e à densidade de carga. Estes fatores afetam a competitividade da rede de suprimentos como um

todo. O segundo relaciona-se ao impacto ambiental do transporte de animais, pautados aos dejetos que poluem o ambiente ao longo do trajeto entre o ponto de produção (granja, aviário, fazenda) até a planta industrial onde é realizado o abate e processamento da carne (abatedouros, agroindústrias).

Nesta revisão foram destacadas as variáveis de produção (insumos, tempo de alojamento, instalação, tratamento dos resíduos, qualidade), de manejo (alimentar, ambiência, movimentação, transporte), Quadro 1.

QUADRO 1. Principais variáveis logísticas analisadas na produção de frango de corte

Variáveis	Referência
Armazenamento	LEAÑOS et al. (2007), HERNÁNDEZ et al. (2009), COSTA et al. (2010)
Ciclo de produção	AVILA et al. (2007), BORSA et al. (2008)
Remoção de cama de aviário	AVILA et al. (2007), BERNHART et al. (2010)
Manejo e movimentação de animais	BARBOSA FILHO et al. (2009), PETRACCI et al., (2010), RUI et al., (2011)
Transporte	BARBOSA FILHO et al. (2009), PETRACCI et al. (2010), RUI et al. (2011), VIEIRA et al. (2013).

PRINCIPAIS DESAFIOS LOGÍSTICOS E POSSÍVEIS SOLUÇÕES

Por meio da parceria entre produtor e indústria e a economia de escala, o setor avícola busca obter alta eficiência. Contudo isto implica em alta concentração de recursos em espaços limitados, bem como a localização de incubatórios, fábrica de rações, granjas e frigoríficos com distancias próximas (OVIEDO-RONDÓN, 2008).

Na cadeia de suprimentos dos alimentos, a logística se torna ainda mais rigorosa, em particular a cadeia do frango, a logística pré-porteira possibilita o abastecimento da granja durante o ciclo de produção e a pós-porteira, se preocupa com o bem-estar animal durante o período pré-abate (Figura 3).

A diferenciação da qualidade da carne se inicia no primeiro estágio de fornecimento de insumos, depende da alimentação, das condições do animal na fase de criação e produção (reprodução, crescimento e terminação), e também pode ser influenciada pelo transporte dos animais e as condições do frigorífico (TRIENEKENS et al., 2013).

Neste contexto, para cada elo da cadeia produtiva do frango de corte, deve-se observar as atividades logísticas de suporte à produção, no intuito de alcançar os atributos da qualidade extrínsecos e intrínsecos da cadeia de suprimentos.

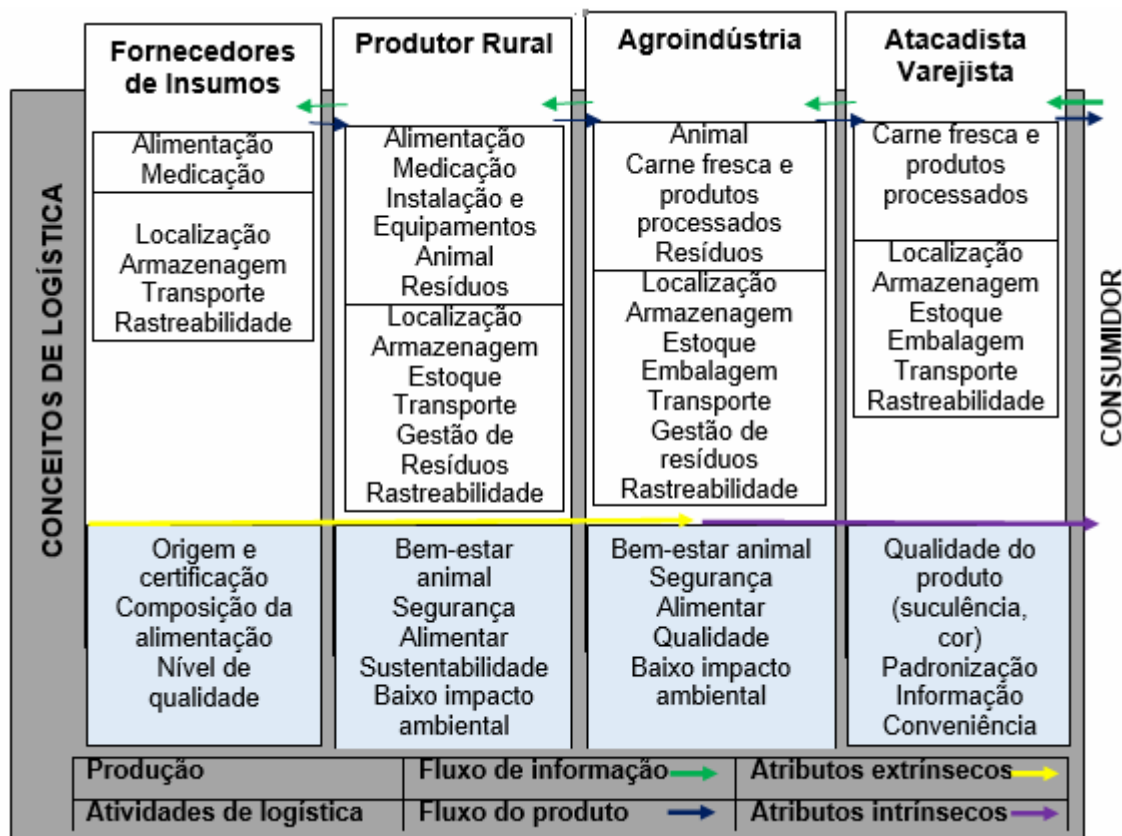


FIGURA 3. Interface das atividades logísticas na cadeia produtiva do frango de corte para garantia da qualidade do produto final.

Fonte: Adaptado de TRIENEKENS et al. (2013).

A maioria das pesquisas realizadas na cadeia avícola tem priorizado as perdas da qualidade do produto final associado ao manejo durante a produção, dentro da porteira e pouco tem se estudado sobre a fase pós-porteira que engloba as operações pré-abate, de transporte, gerando um gargalo que dificulta o desenvolvimento de tecnologias para melhoria das operações de manejo (SILVA et al., 2007).

As operações pré-abate causam prejuízos às indústrias avícolas e investimentos em melhorias no transporte de animais observando as práticas de bem-estar contribuirão para melhor qualidade do produto final e, maior lucratividade para as empresas (RUI et al., 2011).

As normas da qualidade na avicultura de corte não devem ser observadas apenas pela área de produção. A área de operações, que trata do abastecimento dos insumos, transporte de aves, transporte de resíduos e outros também deve se submeter a estas mesmas normas para assegurar o fluxo de matéria e produtos para o bom desempenho da atividade. A qualidade final do produto disponibilizado ao consumidor final depende do alinhamento entre estas duas áreas.

Armazenamento de insumos à produção

Com relação ao armazenamento de insumos e produtos agrícolas, este tem grande reflexo no custo e na qualidade do produto destinado à ração animal ou à alimentação humana (COSTA et al., 2010). Os aviários trabalham com silos de grande porte, para o acondicionamento adequado dos principais componentes da

ração (milho e soja), quando a ração é fabricada na própria granja, ou para o acondicionamento de ração já preparada.

Dada a importância da alimentação para a produção animal, alguns cuidados com a armazenagem devem ser observados pelos produtores rurais, uma vez que os grãos são atacados por insetos, roedores e fungos reduzindo a qualidade e a quantidade do insumo armazenado (LEAÑOS et al., 2007), impactando na segurança alimentar.

A qualidade da ração pode ser afetada pelas condições de armazenagem e a interação com o ambiente: luz, temperatura, umidade, componentes bióticos. Estudo realizado para verificar a qualidade do milho armazenado em silos de concreto, constatou grau de impurezas acima do recomendado; aumento na acidez do milho; e a aeração do silo deficiente (HERNÁNDEZ et al., 2009), o que pode influenciar na qualidade dos produtos fabricados a partir do milho, como azeite, ração, etc. COSTA et al. (2010), avaliaram a qualidade de milho armazenado em silos e bolsas, fechados hermeticamente em diferentes temperaturas, tendo resultados positivos para grãos armazenados até 180 dias com teor de água 14,5%.

Outro ponto importante trata-se da aplicação de quantidades inadequadas de inseticidas nos armazéns agrícolas, aumentando o risco de contaminação e a segurança alimentar. Silos herméticos são sugeridos no armazenamento de grãos, devido ao baixo custo e a redução de risco de proliferação de fungos e bactérias, bem como a segurança alimentar (LEAÑOS et al., 2007).

Os silos devem ter capacidade de armazenagem da ração por até cinco dias e recomenda-se a utilização de dois silos por galpão, para manejo na alimentação, se necessário. Entretanto, além dos diversos fatores que envolvem as questões de armazenagem (custos de investimentos e manutenção), os produtores se deparam com a baixa capacidade estocástica nas regiões em que produzem.

O Brasil dispõe de 17.374 armazéns convencionais e graneis, com capacidade para 146 milhões de toneladas, sendo que praticamente 51% estão localizados na região Sul, 23% na região Centro Oeste, 15% na região Sudeste e 11% nas regiões Nordeste e Norte (CONAB, 2014). Com a falta de capacidade estocástica no país, muitos produtores adotam a estratégia de venda do grão na colheita, contribuindo para um aumento considerável da demanda de transportes e dos portos marítimos durante a época da safra da soja e do milho.

O aumento das exportações dos grãos, tem aumentado o valor no mercado interno impactando na produção de outras cadeias produtivas, como a avícola e suinícola. De acordo com as projeções para 2022/23 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2013), o cenário de preços interno no Brasil, tem se mostrado crescente e em alguns casos são maiores que os preços históricos.

O produtor com oportunidades de investimentos em áreas de armazenagem, poderá agregar valor ao produto, regulando o sistema logístico e o mercado. Maior capacidade estocástica representa maior lucratividade para o setor e menor impacto logístico de transporte, pois entende-se que terá maior distribuição das épocas de venda do grão.

De acordo com MAPA (2013), os principais gargalos da produção agropecuária são representados pelo déficit de armazenagem, transporte, estrutura portuária que elevam os custos produtivos.

Ciclo de produção

Durante o ciclo de produção, diversas atividades logísticas são acionadas para garantir o suprimento de energia, água, alimentação, medicamentos, equipamentos essenciais para manutenção do sistema produtivo avícola. A avicultura tem o menor ciclo de produção da pecuária brasileira, em apenas seis semanas as aves estão prontas para o comércio.

Dessa forma, as instalações avícolas devem estar equipadas e preparadas para atender esse curto ciclo (AVILA et al., 2007a), caso contrário terá prejuízos na produção. De acordo com BORSA & CRUZ (2008), a produtividade avícola depende do controle do galpão, por isso, o produtor deve oferecer treinamento e programa de melhoria para os funcionários. No entanto, a preocupação com o manejo animal durante a produção deve ser estendida às atividades logísticas, para garantir o fluxo de abastecimento de formas eficientes às agroindústrias. Neste contexto, a contratação de mão-de-obra especializada em logística pode facilitar nas operações de abastecimento e distribuição, bem como nas operações de transporte durante o período pré-abate, contribuindo com a redução de custos dessas atividades.

Remoção da cama do aviário

As camas de aviário são rentáveis para a produção avícola, pois com poucos investimentos o produtor pode gerar biogás a partir da cama, utilizar como fertilizantes, adubo orgânico e outras aplicações de valor agregado (BERNHART et al. 2010). A cama pode ser reutilizada, geralmente, por seis lotes consecutivos, se torna um composto de dejetos das aves, restos de alimentos, penas e maravalhas (AVILA et al., 2007b).

A preocupação com a qualidade da cama do aviário é fundamental, pois ela pode comprometer a qualidade do ar e, conseqüentemente, do ambiente interno do aviário devido aos riscos de doenças respiratórias em aves, por exemplo, causados pela concentração de poeiras (fragmentos de ração, penas) e gases suspensos (CO, CO₂, NH₃, NO, CH₄) (NÄÄS et al., 2007). A reutilização da cama para um novo ciclo tem sido praticada, contudo deve-se fazer uma avaliação, tratamento e renovação de materiais para garantir a qualidade da cama (AVILA et al., 2007b).

A remoção da cama deve ser realizada periodicamente tendo como princípio a ambiência e o bem-estar das aves, garantindo um ambiente saudável de produção para as aves. Entretanto, o transporte de camas de aviários, resíduos sólidos, da zona de produção para área onde se pode obter aplicações de valor agregado, apresenta altos custos devido à baixa densidade do material (BERNHART et al. 2010).

Neste contexto, uma sugestão de melhoria para o transporte de cama de aviário, seria a compactação do material, para aumentar a sua densidade e reduzir custos de transporte. Todavia, deve-se atentar para o teor de umidade e pela pressão aplicada no processo de compactação (BERNHART et al. 2010).

Manejo e movimentação das aves

O manejo e a movimentação das aves, principalmente, durante a apanha e acomodação nas gaiolas de transporte, ocorrendo a interação entre homem-animal, provoca o estresse animal, através do tumulto de aves se movimentando ao mesmo tempo para não ser apanhadas, o método de apanha também pode contribuir para escoriações na carcaça e perda por fraturas (PETRACCI et al., 2010; RUI et al., 2011).

Experimento realizado, testando diferentes formas de captura, demonstrou que a captura da ave pelo dorso, uma por vez, tem menor impacto nas escoriações das carcaças (RUI et al., 2011). Contudo, demanda mais tempo e mão-de-obra, sendo o mais otimizado a captura pelas pernas. O horário da captura também influencia no bem-estar das aves, por isso, RUI et al. (2011), sugerem o período noturno quando a temperatura está mais amena e a capacidade visual das aves está diminuída.

Outro ponto importante, trata-se da densidade nas gaiolas de transporte, bem como a ambiência desse microclima associada ao horário de carregamento e a estação do ano (SILVA et al., 2007). Nos estudos de BARBOSA FILHO et al. (2009), avaliando o microclima durante o transporte de aves, os resultados apresentaram maiores perdas no período da tarde, seguida do período noturno, devido à temperatura quente e fria respectivamente para os períodos tarde e noite.

A apanha dos animais muitas vezes é realizada por tratadores não especializados, que não entendem o comportamento animal. Dessa forma, recomenda-se que, para produtores que utilizam a apanha manual, seja oferecido treinamento a todos os profissionais envolvidos no processo, bem como qualificação para as normas de bem-estar animal.

Transporte até o frigorífico

Atualmente, as agroindústrias buscam localização próximas aos produtores de aves, para reduzir o impacto do transporte tanto nas perdas por morte na chegada, como perda de peso da carcaça e redução dos custos de transporte. A distância entre a granja e o frigorífico associado ao clima da região, resulta em um dos fatores mais estressantes aos animais. O tempo em que o animal é submetido a fatores adversos, relacionados ao tempo de viagem pode resultar em perdas elevadas, por isso, essa etapa vem sendo discutida por diversos autores, como: BARBOSA FILHO et al. (2009), PETRACCI et al. (2010), RUI et al. (2011), VIEIRA et al. (2011), VIEIRA et al. (2013).

Dessa forma, entende-se que o aumento do conforto térmico das aves durante o transporte contribui para redução das perdas e melhor qualidade da carne (BARBOSA FILHO et al., 2009; BROSSI et al., 2009). Neste sentido, sugere-se como ponto de controle a utilização de gaiolas que permitam a maior circulação do ar entre o ambiente interno e externo, realizando a troca de calor concentrado no microclima, bem como o transporte em carrocerias com capacidades para duas fileiras.

Assim, sugere-se a uniformização e adequação das condições ambientais nos veículos de transporte, por meio de equipamentos de controle instalados no centro da carroceria com tecnologia de programação e acionamento de sistema de aspersão associado ao de ventilação (SCHWARTZKOPF-GENSWEIN et al., 2012), pois sua aplicação pode reduzir a taxa de mortalidade no transporte.

Parâmetros da qualidade no transporte devem ser definidos para avaliação e controle das perdas, como: método de apanha (embarque), densidade por gaiola, tipo de carroceria, distância entre a zona de produção e transformação, horário de carregamento, tempo de transporte, velocidade do veículo, ambiência e bem-estar durante a viagem e descarregamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O alinhamento estratégico entre os fatores de produção e de operação logística são fundamentais para o aumento da competitividade da cadeia avícola. Com o menor tempo de ciclo de produção pecuária, a atividade requer dinamismo nas operações e qualidade nos serviços, o que contribui para o crescimento do setor.

Para o atendimento das exigências dos consumidores quanto a qualidade e a segurança alimentar, investimentos nas atividades de armazenamento de insumos, remoção de resíduos, movimentação e apanha das aves, transporte, ambiência e bem-estar animal devem ser realizados.

Investimentos no sentido mais amplo da palavra, podendo ser desde treinamentos para funcionários até aplicação de novos equipamentos tecnológicos oferecidos pelos fornecedores de máquinas e implementos agrícolas.

REFERÊNCIAS

AVILA, V.S.; KUNZ, A.; BELLAVER, C.; PAIVA, D.P.; JAENISCH, F.R.F.; MAZZUCO, H.; TREVISOL, I.M.; PALHARES, J.C.P.; ABREU, P.G.; ROSA, P.S. Boas práticas de produção de frango de corte. Circular Técnica nº 51, **Embrapa Suínos e Aves**, Concordia, 2007a.

AVILA, V.S.; ABREU, V.M.N.; FIGUEIREDO, E.A.P.; BRUM, P.A.R.; OLIVEIRA, U. Valor agrônomo da cama de frango após reutilização por vários lotes consecutivos. Comunicado Técnico nº 466, **Embrapa Suínos e Aves**, Concordia, 2007b.

ABREU, V. M. N. ABREU, P. G. Os Desafios da ambiência sobre os sistemas de aves no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, p. 1-40, 2011.

BAÊTA, F.C.; SOUZA, C.F. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal**. 2 ed. Minas Gerais: Editora UFV, 2010.

BARBOSA FILHO, J.A.D.; VIEIRA, F.M.C.; SILVA, I.J.O.; GARCIA, D.B.; SILVA, M.A.N.; FONSECA, B.H.F. Transporte de frangos: caracterização do microclima na carga durante o inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 12, p. 2442-2446, 2009.

BATALHA, M.O (coord.). **Gestão Agroindustrial**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

BERNHART, M.; FASINA, O.O.; FULTON, J.; WOOD, C.W. Compaction of poultry litter. **Bioresource Technology**, v. 101, p. 234-238, 2010.

BORSA, A.; CRUZ, C.E. Interação entre mão de obra e produtividade em matrizes pesadas comerciais. **Colloquium Agrariae**, v. 4, n. 1, p. 23-29, 2008.

BROSSI, C.; CONTRERAS-CASTILLO, C.J.; AMAZONAS, E.A.; MENTEN, J.F.M. Estresse térmico durante o pré-abate em frangos de corte. **Ciência Rural**, v. 39, n. 4, p. 1296-1305, 2009.

BUIJS, S.; KEELING, L.J.; VANGESTEL, C.; BAERT, J.; TUYTTENS, F.A.M. Neighbourhood analysis as an indicator of spatial requirement of broiler chickens. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 129, p. 111-120, 2011.

CARVALHO, F.M.; FIÚZA, M.A.; LOPES, M.A. Determinação de custos como ação de competitividade: estudo de um caso na avicultura de corte. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 3, p. 908-913, 2008.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Capacidade estática**. Disponível em: <http://sisdep.conab.gov.br/capacidadeestatica/>. Acesso em: 04 de abr. 2014.

COSTA, A.R.; FARONI, L.R.D'A.; ALENCAR, E.R.; CARVALHO, M.C.S.; FERREIRA, L.G. Qualidade de grãos de milho armazenados em silo bolsa. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 41, n. 2, p. 200-207, 2010.

FAÇANHA, D.A.E.; CHAVES, D.F.; MORAIS, J.H.G.; VASCONCELOS, A.M.; COSTA, W.P.; GUILHERMINO, M.M. Tendências metodológicas para avaliação da adaptabilidade ao ambiente tropical. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 14, n. 1, p. 91-103, 2013.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Statistical Yearbook: world food and agriculture**. 2013

FREITAS, E.R.; SAKOMURA, N.K.; EZEQUIEL, J.M.; NEME, R.; MENDONÇA, M.O. Energia metabolizável de alimentos na formulação de ração para frangos de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 1, p. 107-115, 2006.

HERNÁNDEZ, C.; RODRÍGUES, Y.; NIÑO, Z.; PÉREZ, S. Efecto del almacenamiento de granos de maíz (Zea Mays) sobre la calidad del aceite extraído. **Información Tecnológica**, v. 20, n. 4, p. 21-30, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pecuária 2012**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/>. Acesso em: 14 de mar. 2014.

LEAÑOS, M.L.G.; GÓMEZ, J.A.A.; SÁNCHEZ, J.N.; BAHEZA, E.C.; REYES, J.G.R. Silo hermético para el control de plagas de granos almacenados en Guanajuato, México. **Agricultura Técnica en México**, v. 33, n. 3, p. 231-239, 2007.

MELO, C.O.; SILVA, G.H.; ESPERANCIN, M.S.T. Análise econômica da produção de franco de corte sob condições de risco no estado do Paraná. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 6, p. 1919-1926, 2008.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Projeções do agronegócio: Brasil 2012/13 a 2022/23 projeções de longo prazo**. Brasília: MAPA/ACS, 2013, 96 p.

NÄÄS, I.A.; MIRAGLIOTTA, M.Y.; BARACHO, M.dos S.; MOURA, D.J. Ambiente aérea em alojamento de frangos de corte: poeira e gases. **Engenharia Agrícola**, v. 27, n. 2, p. 326-335, 2007.

NASCIMENTO, G.A.Z. **Gestão de resíduos em propriedade rural: utilização de resíduos avícolas para a produção de energia e biofertilizante**. Dissertação, 113 f. (Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos), Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul, 2011.

NGUYEN, T.T.H.; BOUVAREL, I.; PONCHANT, P.; VAN DER WERF, H.M.G. Using environmental constraints to formulate low-impact poultry feeds. **Journal of Cleaner Production**, 28, p. 215-224, 2012.

OVIEDO-RONDÓN, E.O. Tecnologias para mitigar o impacto ambiental da produção de frango de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, suplemento especial, p. 239-252, 2008.

PATRICIO, I.S.; MENDES, A.A.; RAMOS, A.A.; PEREIRA, D.F. Overview on the performance of Brazilian Broilers (1990 to 2009). **Brazilian Journal Poultry Science**. V. 14, n. 4, p. 233-304, 2012.

PEREZ, C., CASTRO, R., FURNOLS, M.F. The pork industry: a supply chain perspective. **British Food Journal**, v. 111, p. 257-274, 2009.

PETRACCI, M.; BIANCHI, M.; CAVANI, C. Pre-slaughter handling and slaughtering factors influencing poultry product quality. **World's Poultry Science Journal**, v. 66, 2010.

RUI, B.R.; ANGRIMANI, D.S.R.; SILVA, M.A.A. Pontos críticos no manejo pré-abate de frango de corte: jejum, captura, carregamento, transporte e tempo de espera no abatedouro. **Ciência Rural**, v. 41, n. 7, p. 1290-1296, 2011.

SAMUEL-FITWI, B.; WUERTZ, S.; SCHROEDER, J.P.; SCHULZ, C. Sustainability assessment tools to support aquaculture development. **Journal of Cleaner Production**, v. 32, p. 183-192, 2012.

SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K.S.; FAUCITANO, L.; DAGMAR, S.; SHAND, P.; GONZÁLEZ, L.A.; CROWE, T.G. Road transport of cattle, swine and poultry in North America and its impact on animal welfare, carcass and meat quality: A review. **Meat Science**, v. 92, p. 227-243, 2012.

SILVA, M.A.N.; BARBOSA FILHO, J.A.D.; SILVA, C.J.M.; ROSÁRIO, M.F.; SILVA, I.J.O.; COELHO, A.A.D.; SAVINO, V.J.M. Avaliação do estresse térmico em condição simulada de transporte de frango de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n.4, p. 1126-1130, 2007.

SOUZA, G.S.; SOUZA, M.O.; MARQUES, D.V.; GAZZOLA, R.; MARRA, R. Previsões para o mercado de carnes. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, SP, v. 49, n. 2, p. 473-492, 2011.

TRIENEKENS, J.; WOGNUM, N. Requirements of Supply Chain Management in differentiating European pork chains. **Meat Science**, v. 95, p. 719-726, 2013.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA. **Relatório anual 2012**. Disponível em: from: http://www.abef.com.br/ubabefnovo/publicacoes_relatoriosanuais.php. Acesso em 19 de mar. 2014.

VIEIRA, F.M.C.; SILVA, I.J.O.; BARBOSA FILHO, J.A.D.; VIEIRA, A.C.; RODRIGUES-SARNIGHAUSEN, V.C.; GARCIA, D.B. Thermal stress related with mortality rates on broilers' preslaughter operations: a lairage time effect study. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.9, p. 1639-1644, 2011.

VIEIRA, F.M.C.; SILVA, I.J.O.; BARBOSA FILHO, J.A.D.; VIEIRA, A.M.C. Reducing pre-slaughter losses of broilers: crating density effects under different lairage periods at slaughterhouse. **Journal Animal Behavior Biometeorol**, v.1, n.1, p. 1-6, 2013.

ZONIN, V.P. A irrigação tecnologia de ponta é responsabilidade ambiental (2012). Disponível em: <http://www2.agricultura.rs.gov.br>. Acesso em: 19 de mar. 2014.