

QUANTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS MÉTODOS DE ELIMINAÇÃO DOS RESÍDUOS DA PRODUÇÃO DE FRANGOS DE CORTE EM AMPÉRE, PR.

Douglas Saggiorato Massotti[□]

Antonio Carlos Pedroso^{□*}

RESUMO

A avicultura de corte é o setor da agropecuária que mais tem crescido nos últimos anos, sendo responsável por grande parte da economia rural do município de Ampére – PR, servindo como fonte de renda e empregos para muitas pessoas. Os resíduos produzidos em aviários, além de terem potencial de contaminar o meio ambiente também podem transmitir microorganismos patogênicos para animais e seres humanos, podendo levar ao aparecimento de diversas enfermidades. As boas práticas de manejo dos resíduos devem ser feita de forma sustentável e economicamente viável, para o essencial desenvolvimento da avicultura industrial. O objetivo deste trabalho foi de quantificar, avaliar o destino e o tratamento dos principais resíduos gerados na produção de frangos de corte criados de 1 a 30 dias de idade. A pesquisa foi realizada em oito aviários dark house com três tamanhos diferentes, sendo dois de 1200 m², dois de 1500 m², e quatro de 2400 m², o período de avaliação foi entre os meses de junho e julho de 2015. A coleta de dados ocorreu através da aplicação de um questionário aos avicultores, com intuito de evidenciar a quantidade e destino dado aos resíduos gerados, comparando os resultados obtidos nas diferentes instalações. Os resultados destas coletas mostraram que os aviários de maior dimensão produziram quantidades inferiores de resíduos por ave quando comparado com os aviários de menor tamanho. Alguns resíduos são destinados ao meio ambiente sem o devido tratamento.

Palavras chaves: Avicultura. Meio ambiente. Resíduos. Sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

A avicultura é extremamente importante para a economia nacional, pois segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2015) a atividade emprega atualmente no Brasil mais de 3,6 milhões de pessoas, direta ou indiretamente, além de responder por quase 1,5% do seu Produto Interno Bruto (PIB). Ainda, a importância social da avicultura é verificada pela sua presença maciça no interior do país, onde em muitas cidades a produção de frangos é a principal atividade econômica, principalmente nos estados do Sul e Sudeste.

[□] Acadêmico do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS. E-mail: douglas_massotti@hotmail.com

^{□*} Orientador. Professor do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS. E-mail: antonio.pedroso@uffs.edu.br

Considerando apenas o ano de 2014, a produção nacional de frangos chegou a 12,69 milhões de toneladas, das quais 32,26% foram produzidas no estado do Paraná, e destes, 32% destinaram-se para exportação, posicionando o Brasil como terceiro maior produtor de carne de frango no mundo, atrás apenas dos Estados Unidos e China. Contudo, o país ocupa a primeira colocação como exportador mundial de carne de frango.

Dados do Sindicato das Indústrias de Produtos Avícolas do Estado do Paraná (SINDIAVIPAR, 2013) mostram que a atividade gera, direta e indiretamente, cerca de 550 mil empregos, ou seja, que 5% da população paranaense encontra na avicultura uma forma de renda). Para Tombolo, Dalla Costa (2007), no Paraná estão presentes grandes empresas do setor avícola, como a Brasil Foods (BRF), porém, o estado também possui grande quantidade de pequenas cooperativas.

Informações disponibilizadas pela Secretaria de Agricultura do Paraná demonstram que o estado é o maior produtor de carne de frango do país, pois responde por 22,83% dos frangos abatidos sob a fiscalização do Serviço de Inspeção Federal e suas exportações representaram 0,75% do PIB estadual em 2010 (FILHO, 2011).

Cerca de 90% de toda a produção nacional de frangos de corte é feita sob o sistema de integração (agroindústrias-avicultores), o qual está baseado na produção em cadeia, sincronizando a atividade produtiva com a dos abatedouros. De modo geral, o sistema de integração consiste no apoio permanente das agroindústrias aos avicultores, disponibilizando assim assessoria profissional (médica-veterinária e/ou técnica agrícola), fornecimento de ração, medicamentos, pintos de um dia, entre outros. Nesta integração, cabe aos produtores garantir a qualidade do seu produto e, para tanto, criar aves de acordo com as práticas de produção da empresa a qual se integra, bem como com as normas existentes de bem-estar animal (ABPA, 2015).

Através de informações obtidas junto à Secretaria de Agricultura do Município de Ampére – Paraná é possível constatar que a maioria dos produtores municipais é integrada da Brasil Foods (BRF), enquanto uma minoria local integra-se produtiva e comercialmente as empresas Big Frango e ASA. Segundo informações disponibilizadas pela Brasil Foods (BRF), a empresa integra-se a 34 propriedades avícolas no município, que ao total somam 48 aviários, que juntos possuem 75.140 m² e podem alojar 1.323.400 aves.

A produção avícola está na dependência de diversos fatores que influenciam

direta e indiretamente na qualidade dos seus produtos e, conseqüentemente, no lucro dos produtores. Dentre estes, doenças causadas por microrganismos estão entre os que influenciam negativamente na lucratividade da produção, além de conferirem riscos à saúde dos animais e dos seres humanos. A incorreta eliminação dos resíduos da produção avícola pode acarretar em contaminações químicas e microbiológicas do solo e água, colocando em risco o entorno da unidade produtora (ORRICO JÚNIOR; ORRICO; JÚNIOR, 2010).

A criação de frangos de corte engloba desde a preparação do galpão para o recebimento das aves até o carregamento para abate, durante esse período são produzidos vários resíduos de natureza reciclável, não reciclável, orgânica e resíduos perigosos.

Segundo a ABNT na norma NBR10004:2004, os resíduos sólidos são classificados em: Classe I – Resíduos perigosos; Classe II A – Resíduos não perigosos e não inertes; e Classe II B – Resíduos não perigosos e inertes. As informações das quantidades de resíduos gerados, do acondicionamento, destinação e alternativas de manejo são necessárias para se definir o tratamento e a disposição mais indicada que os materiais descartados possam receber (GEDOZ, 2014).

O volume de resíduos gerados pela atividade avícola influencia diretamente os impactos ambientais, que estão na forma de camas, aves mortas, efluentes e outros resíduos, como embalagens de produtos químicos e materiais usados no manejo habitual (PAULA JUNIOR, 2014). Ainda de acordo com o mesmo autor, uma vez que esses resíduos não recebam tratamento adequado, os impactos ambientais gerados pela avicultura de corte podem se tornar ainda mais graves.

Dentre os resíduos orgânicos destacam-se a cama das aves e as carcaças das aves mortas. É definido como cama de frango, o material constituído por partículas de madeira, ou subproduto do beneficiamento de grãos de cereais que permanecem no piso de uma instalação avícola, essa cama irá receber excreções, restos de ração e penas das aves (AVILA et al 1992). O mesmo autor cita que a maravalha é o material convencionalmente utilizado, principalmente na região sul do país, por ter uma boa demanda e bom poder de absorção.

Com o potencial de poluir o solo, ar, águas superficiais e lençol freático, o resíduo, cama de frango, pode aumentar suas quantidades de nutrientes, de substâncias orgânicas que demandam oxigênio, de partículas em suspensão e até

de microrganismos patogênicos, (SEIFFERT, 2000).

A destinação final principal da cama de frango tem sido sua aplicação no solo como fertilizante, na forma *in natura* ou depois de ter passado por algum processo de tratamento. Sempre que possível os resíduos devem ser incorporados ao solo para todos os tipos de culturas, esse manejo reduziria a emissão de odores e gases, além de diminuir o risco de contaminação dos corpos hídricos (PAULA JUNIOR, 2014).

Compostagem é a degradação aeróbia da matéria orgânica biodegradável. Segundo Kiehl (1985), é um processo controlado de decomposição bioquímica de materiais orgânicos transformados em um produto mais estável e utilizado como fertilizante, obtendo-se mais rapidamente e em melhores condições a estabilização da matéria orgânica. O processo de compostagem leva de 90 a 120 dias (dependendo da relação C: N do resíduo) para obtenção de um composto estabilizado (PAULA JUNIOR, 2014).

Diversos autores já realizaram análise da cama de frango e os resultados são diferentes por dependerem de tantos fatores. Segundo Angelo et al., (1997) cada ave produz 2,12 kg de cama. Já Ortolani e Brito (2001) chegaram a um valor de 2,6 kg/ave, enquanto Santos e Lucas JR. (2003), também citaram um valor semelhante, 2,19 kg/ave.

O objetivo deste trabalho é quantificar e avaliar o destino fornecido aos resíduos gerados, comparando os resultados obtidos nas diferentes instalações.

MATERIAL E MÉTODOS

Instalações:

Para a realização deste trabalho foram utilizadas informações obtidas em oito aviários comerciais de frangos de corte no município de Ampére, localizado no sudoeste paranaense e que possuem sistema de integração com a BRF, e juntos totalizam 15.000 m². Dentre os aviários observados, dois possuem 100 m de comprimento por 12 m de largura totalizando 1.200 m² cada; dois possuem 125 m de comprimento por 12 m de largura, totalizando 1.500 m² cada e quatro possuem 150 m de comprimento por 16 m de largura, totalizando 2.400 m² cada um, estes serão referenciados no decorrer do trabalho como instalação 1, 2 e 3 respectivamente. Todas as instalações são de modelos construtivos do tipo Dark House, com sistema

de ventilação por pressão negativa e sistema de aquecimento do ar automatizado através do uso de fornalhas a lenha.

Tabela: Descrição dos aviários de acordo com o tamanho (m²) e N° de aves alojadas por lote.

Tamanho do Aviário m ²	Comprimento X Largura (m)	N° Aves Alojadas
Instalação 1 (1200 m ²)	100 X 12	21600
Instalação 2 (1500 m ²)	125 X 12	27000
Instalação 3 (2400 m ²)	150 X 16	47000

Aves:

Na Instalação 1, 2 e 3 foram alojadas respectivamente em média 21.600 aves, 27.000 aves e 47.000 aves por lote.

Todas as aves eram fêmeas da linhagem comercial Cobb®, estas foram submetidas ao abate com 30 dias de idade, seguindo as orientações da empresa integradora. Essas aves foram alojadas nas respectivas instalações entre os dias 10 e 16 do mês de Junho de 2015.

Delineamento:

A presente pesquisa foi submetida ao Conselho de Ética e Pesquisa (CEP – UFFS) e aprovada pelo N° 49494615.8.0000.5564. As informações foram obtidas através da aplicação de um questionário contendo questões abertas e fechadas (ANEXO 1) em 4 produtores de frangos de corte.

Os produtores foram orientados e treinados para realizarem as pesagens e o preenchimento das tabelas (ANEXO 2).

Todos os resíduos descritos, com exceção da cama de frango, foram pesados individualmente pelos avicultores. Apenas o resíduo cama de frango foi estimado, através de informações dos avicultores, que comercializam esse produto toda vez que limpam as instalações, em média a cada dois anos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todos os aviários avaliados a cama das aves eram de maravalha, comprada de empresas terceirizadas e que vem estocadas em fardos embalados

em plástico, sendo necessário 6 fardos para compor 1 m³ de maravalha. Para a formação da primeira cama são utilizados 0,066% m³ de maravalha para cada m² de área construída, o que corresponde a 80 m³ (480 fardos) na instalação de 1200 m², 100 m³ (600 fardos) na instalação de 1500 m² e 160 m³ (960 fardos) na instalação de 2400 m². Os plásticos utilizados para embalar esses fardos pesam em média 100 gramas, o que gera 48 kg na instalação 1, 60 kg na instalação 2 e 96 Kg na instalação 3 de resíduo plástico para a formação da primeira cama, sendo esse procedimento realizado toda vez que o aviário é lavado, o que ocorre em média a cada 2 anos. Em condições normais, sem problemas sanitários decorrentes a cada lote são gerados em média 8.000, 10.000 e 16.000 kg de cama de frango respectivamente na instalação 1, 2 e 3.

A cada intervalo sanitário a maravalha é repostada em menor quantidade somente na área de alojamento, nas quantidades de 15 m³ (90 fardos) em cada aviário de 1200 m², 20 m³ (120 fardos) nos aviários de 1500 m² e 30 m³ (180 fardos) nos aviários de 2400 m², como demonstrado na tabela 1.

Tabela 1: Quantidade de plásticos produzidos e peso desse resíduo na formação da primeira cama e na reposição entre cada lote nos três modelos de instalações.

Aviário (m ²)	1 ° cama		Reposição	
	N° fardos	Peso plástico	N° fardos	Peso plástico
Aviários de 1200 m ²	480	48 kg	90	9 kg
Aviários de 1500 m ²	600	60 kg	120	12 kg
Aviários de 2400 m ³	960	96 kg	180	18 kg

Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

De acordo com Silva (2011), a reutilização de cama na produção de frangos é uma prática comum na avicultura, e requer a adoção de alguns procedimentos eficientes na inativação e controle de microorganismos indesejáveis no intervalo entre lotes, para assegurar a qualidade na produção. A cal hidratada é um dos produtos mais utilizados na cama para prevenir a produção de gases tóxicos produzidos na cama (SANTOS et al 2012). Conforme Daí Pra et al (2009) apud Lucca et al (2012), o número de UFC de *Salmonella spp.* e *Clostridium spp.* foi reduzido em 82% e 97% com a aplicação de cal na dosagem de 300 g/m², enquanto que foi observada uma redução de 100% com a dosagem de 600 a 900 g/m².

Todos os aviários avaliados utilizaram a cal no tratamento da cama, na

proporção de 600g/m², o que corresponde a 720 kg na instalação 1, 900 kg na instalação2 e 1440 na instalação 3. Essa cal é embalada em sacos de papel de 20 kg, e o peso de cada embalagem é de 100g. Na tabela 2 está demonstrado o peso desse resíduo em cada aviário.

Tabela 2: Número de sacos de cal utilizados em cada instalação e peso das embalagens.

	Kg de cal	Nº de embalagens	Peso total das embalagens (kg)
Instalação1	720	36	3,6
Instalação2	900	45	4,5
Instalação3	1440	72	7,2

Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

Com relação as aves mortas observou-se que a mortalidade varia de acordo com o aviário, como demonstrada na tabela 3.

Tabela 3: Mortalidade média, número de aves mortas e peso total das carcaças geradas em cada aviário durante o lote.

	Mortalidade (%)	Nº aves mortas	Peso das carcaças (kg)
Instalação1	2,10	456	150,3
Instalação2	1,87	506	182,1
Instalação3	2,33	1097	296,5

Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

Em todos os aviários avaliados o destino das carcaças das aves mortas é a compostagem, método de escolha das unidades produtoras, por ser a mais eficiente e sem grandes custos para sua implantação e manejo (SIVAKUMAR 2008 apud ORRICO JR 2010). Após ser retirado da compostagem o material ali formado é utilizado como fertilizante, para adubar plantações ou pastagens.

Os pintinhos de 1 dia de idade chegam do incubatório ao aviário em caixas plásticas forradas com um papel sobre o qual são depositadas 100 animais, e tem como objetivo absorver as excreções. Esses papéis pesam em média 32 gramas e são deixados na propriedade, sendo que o destino dado a esse resíduo é a incineração no pátio do aviário. A quantidade de papéis e o peso gerado são apresentados na tabela 4.

Tabela 4: Número de papéis de caixa e peso desse resíduo em cada aviário por lote.

	Instalações 1	Instalações2	Instalações3
Nº papéis gerados	216	270	470
Peso dos papéis (kg)	6,9	8,65	15,04

Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

Após a chegada das aves, estas são dispostas em espaços denominados área de alojamento ou “pinteiras”, que é o local onde ficaram nos primeiros dias de alojamento (GEDOZ, 2014). No chão deste local são colocados papéis que servem para complementar a alimentação dos animais nos 3 primeiros dias. Esse papel é denominado papel pardo e serve como recipiente para pequenas quantidades de ração que são depositadas para facilitar o consumo dos pintinhos e depois de retirados são incinerados, visto que estão contaminados com fezes e restos de ração. Na tabela 5 estão descritos os pesos desse resíduo em cada aviário.

Tabela 5: Peso do papel pardo utilizado a cada lote nos aviários.

	Instalação1	Instalação2	Instalação3
Peso do papel pardo (kg)	9,5	12,8	29

Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

De acordo com PENZ (2003), o consumo de água depende fundamentalmente de sua temperatura, que tende a se assemelhar a temperatura do ambiente. Isto deve ser uma preocupação constante de manejo, pois para manter a água fresca, entre 20 a 24°C, é recomendado como procedimento de manejo que se faça um "flushing" da água no sistema hidráulico, forçando a redução da temperatura da água nos nipples.

Nos aviários analisados a realização do “flushing” é feita algumas vezes ao dia, variando com o manejo adotado por cada avicultor. A água esgotada é despejada diretamente no ambiente, sem nenhum tipo de tratamento ou reaproveitamento. As quantidades de água esgotadas nos aviários a cada lote são demonstradas na tabela 6.

Tabela 6: Volume de água esgotada através do “flushing”, por lote em cada aviário.

	Instalação1	Instalação2	Instalação3
Volume de Água (L)	8790	10291	19076

Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

De acordo com Neto (2014), a densidade da água é de 1 grama por cm³, ou seja 1 litro de água corresponde a 1 kg de matéria.

Outro resíduo produzido durante o processo de criação, principalmente nos períodos mais frios do ano são as cinzas geradas da queima de lenha em fornalha (GEDOZ, 2014). Todos os aviários analisados possuem duas máquinas de aquecimento que geram calor através de lenha.

Cabe salientar que a pesquisa foi realizada durante um lote que ocorreu entre os meses de junho e julho, na estação do inverno, período em que as temperaturas são baixas e demandam muito mais aquecimento para manter a temperatura desejada nos aviários. Observou-se a necessidade de aquecimento durante um período maior de tempo, consumindo mais lenha e gerando, conseqüentemente, quantidade maior de cinzas. Na tabela 7 estão demonstrados os dados obtidos:

Tabela 7: Total de dias que necessitaram aquecimento, m³ de lenha consumida e total de cinzas geradas em cada instalação.

	Dias de aquecimento	M ³ de lenha	Cinzas geradas (kg)
Instalação1	24	20,5	186,980
Instalação2	25	24,3	234,560
Instalação3	22	29,5	273,750

Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

Segundo o Art. 33. Da Lei 12.305/2010 da Política Nacional dos Resíduos Sólidos são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de diversos produtos perigosos, entre eles:

- Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso constitua resíduo perigoso;

- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

Um importante resíduo gerado na produção de frangos de corte são as lâmpadas, que são considerados resíduos perigosos pela classificação da

NBR10004:2004. Todos os aviários avaliados utilizam lâmpadas fluorescentes, que devido ao fato das instalações serem do tipo Dark House ficam ligadas em média 21 horas por dia para iluminar o ambiente das aves. São utilizadas 48, 60 e 90 lâmpadas nas Instalações 1,2 e 3 respectivamente, sendo que a maioria dos produtores devolvem as lâmpadas queimadas para as lojas que vendem esse produto, para que estas deem o destino adequado ao resíduo. As lâmpadas Fluorescentes compactas possuem tempo de vida útil que chega no máximo a 10 mil horas (INMETRO apud BORBA, CHRISTMANN, 2013), sendo que são trocadas em média 10% por lote, devido ao fato de queimarem, e o peso desse resíduo é de 250 gramas por unidade, gerando 1,25; 1,5 e 2,25 kg nos aviários 1,2 e 3 respectivamente.

Também são gerados resíduos de embalagens plásticas de medicamentos, antibióticos, desinfetantes, cloro, ácido, entre outros, que são utilizados na produção de frangos de corte. Esses produtos são fornecidos pela empresa integradora aos produtores que após o uso, depositam os frascos vazios em bombonas plásticas para posteriormente realizar a entrega à empresa Atitude Ambiental, contratada pelas empresas fornecedoras desses produtos para recolher, tratar e dar destinação correta aos resíduos. Essa coleta é feita a cada 6 meses, e é gerado um relatório onde consta a quantidade em kg de resíduos recolhidos em relação ao total de frascos deixados nas propriedades, dando um valor em porcentagem (%) da devolução desses materiais.

Na tabela 8 estão descritos todos os resíduos gerados na produção de frangos de corte, com sua classificação, total de kg gerados e destinação dada pelos produtores.

Tabela 8: Tabela geral de todos os resíduos produzidos em aviários de frango de corte, o peso gerado e destino dado a cada material.

Nome	Tipo	Peso (kg)			Destinação
		Inst. 1	Inst. 2	Inst. 3	
Cama das aves	Orgânica	8.000*	10.000*	16.000*	Reaproveitamento como fertilizante
Aves mortas	Orgânica	150,3	182,1	296,5	Compostagem e reaproveitamento como fertilizante
Papel das caixas	Não reciclável	6,9	8,65	15,04	Incineração
Papel pardo	Não reciclável	9,5	12,8	29	Incineração
Plásticos maravalha	Reciclável	9	12	18	Incineração
Embalagens de cal	Reciclável	3,6	4,5	7,2	Incineração
Cinzas	Não reciclável	186,980	234,56	273,75	Aterro
Água do flushing	Inorgânica	8.790	10.291	19.076	Ambiente
Lâmpadas	Perigoso	1,250	1,5	2.250	Devolução as empresas
Embalagens de produtos veterinários	Perigoso	**	**	**	Logística Reversa
Peso total (kg)		17157,5	20747,1	35717,7	

* peso estimado do resíduo.

** resíduos não quantificados.

Na tabela 9 estão dispostas as informações de acordo com o total de resíduos gerados por lote em cada modelo de aviário, e as respectivas quantidades de aves alojadas por lote, gerando assim um valor de kg/resíduos produzidos por cada ave.

Tabela 9: comparativa entre a quantidade em kg de resíduos produzidos e a quantidade de aves alojadas por lote.

	kg de resíduos gerados/lote	Número de aves alojadas	kg de resíduo gerado por ave alojada
Instalação1	17157,5	21600	0,79 kg/ave
Instalação2	20747,1	27000	0,77 kg/ave
Instalação3	35717,7	47000	0,76 kg/ave

CONCLUSÕES

Os aviários com tamanho de 2.400 m² produzem uma menor quantidade de resíduos por ave criada, quando comparado aos aviários de 1.500 m² e 1.200 m².

Existem alguns resíduos que são descartados de forma incorreta gerando uma insustentabilidade ambiental.

MEASUREMENT AND EVALUATION OF METHODS OF DISPOSAL OF WASTE OF BROILER PRODUCTION IN AMPÉRE, PR.

The poultry production is the sector of agriculture that has grown the most in recent years, accounting for much of the rural economy of the municipality of Ampere - PR, serving as a source of income and jobs for many people. The residues produced in poultry, and have the potential to contaminate the environment can also transmit pathogens for animals and humans, and may lead to the emergence of various diseases. Good waste management practices should be done in a sustainable and economically viable, for the essential development of the poultry industry. The objective of this study was to quantify, assess the fate and treatment of main waste generated in the production of broiler chickens raised 1-30 days old. The survey was conducted in eight poultry dark house with three different sizes, two 1200 m², two 1500 m² and four 2400 m², the trial period was between June and July 2015. Data collection It occurred by applying a questionnaire to poultry farmers, aiming to show the quantity and destination of the waste generated by comparing the results obtained in different facilities. The results of these collections showed that the larger poultry produced lower amounts of waste per bird as compared to avian smaller. Some waste is allocated to the environment without proper treatment.

Key words: Cutting Poultry. Waste.Environment. Sustainability

REFERÊNCIAS

- ABPA. **Associação Brasileira de Proteína Animal**. Disponível em: <<http://www.abpa-br.com.br/setores/avicultura>> Acesso em 20 ago 2015.
- ANGELO, J.C.; et al. **Material de cama: qualidade, quantidade e efeito sobre o desempenho de frango de corte**. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.26, n1, p. 121 – 130, 1997.
- AVILA, V.S.; MAZZUCO, H.; FIGUEIREDO, E.A.P. **Cama de aviário: materiais, reutilização, uso como alimento e fertilizante**. Concórdia: EMBRAPA - CNPSA, 1992. 38p. (Circular Técnica, 16).
- BRASIL, LEI 12305/2010 **Política Nacional dos Resíduos Sólidos** Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>> Acesso em: 02 de out de 2015.
- BORBA, Deivid Wagner; CHRISTMANN, Juliano. **ESTUDO DO IMPACTO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM SEMÁFOROS E ANÁLISE DA VIABILIDADE DE OPERAÇÃO COM PAINÉIS SOLARES FOTOVOLTAICOS**. 60 f. Curso de Especialização em Eficiência Energética, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba, 2013. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3667/1/CT_CEEE_I_2013_05.pdf>. Acesso em: 21 out. 2015.
- FILHO, C.G. **Avicultura ganha peso na economia do PR**. 2011. Curitiba, Notícia On-line. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/agronegocio/agricultura/avicultura-ganha-peso-na-economia-41fdjsy24c53fgdw6eutt7rkr>>. Acesso em: 28 ago. 2015.
- GEDOZ, Liliane. **Gerenciamento de resíduos sólidos gerados em uma propriedade de criação de aves para abate**. 2014. 64 f. Monografia (Especialização) - Curso de Gestão Ambiental em Municípios, Utfpr, Medianeira, 2014. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4637/1/MD_GAMUNI_2014_2_90.pdf>. Acesso em: 20 set. 2015.
- KIEHL, E. J. **Fertilizantes Orgânicos/Edmar José Kiehl**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1985, 492p.
- LUCCA, Walter et al. **Efeito de diferentes tratamentos químicos em cama para aves de corte**. Revista Agrogeoambiental, Pouso Alegre, v. 4, n. 1, p. 25-31, abr. 2012.
- NETO, Antonio Rodrigues, **Densidade: aplicando o conceito de razão**. São Paulo, 2014, disponível em: <<http://educacao.uol.com.br/matematica/densidade.jhtm>> acesso em: 25 out de 2015.
- ORRICO JÚNIOR, M.A.P.; ORRICO A.C.A.; JÚNIOR, J.L. **Compostagem de resíduos da produção avícola: cama de frangos e carcaça de aves**. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.30, n.3 p. 538-545, 2010.

- ORTOLANI, E. L.; BRITO, L. A. B.; **Enfermidades causadas pelo uso inadequado de “cama de frango” na alimentação de ruminantes.** Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária. – Suplemento Técnico, n.22, 2001.
- PAULA, JUNIOR. S. E. M.; **Avaliação das alternativas de disposição final do resíduo da produção de frango de corte: cama de frango.** Rio de Janeiro – RJ: UFRJ/ESCOLA POLITÉCNICA, 2014.
- PENZ, A. M. JR. **Importância da água na produção de Frangos de corte IV** SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA -Chapecó, SC – Brasil, 2003.
- RINALDI, C.R. et al. **Diagnostico inicial do consumo de insumos e geração de resíduos da avicultura de corte.** Engenharia Agrícola, Espírito Santo do Pinhal. V.9, n.3, p. -161-182. 2012
- SANTOS, M.J.B. et al. **Manejo e Tratamento de Cama Durante a Criação de Aves.** Revista Eletrônica Nutritime, v.9, nº 03 p.1801- 1815 – Maio/Junho 2012.
- SANTOS, T.M.B.; LUCAS JR.; J. **Utilização de resíduos da avicultura de corte para a produção de energia.** In: ZOOTEC 2003; CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 5.; CONGRESSO NACIONAL DE ZOOTECNIA, 13, 2003, Uberaba – MG, Brasil, 131 – 141.
- SEIFFERT, N.F. **Planejamento da atividade avícola visando qualidade ambiental.** In: Proceedings do Simpósio sobre resíduos da Produção Avícola. Concórdia, SC., Brasil. pp. 1-20, 12 Abril, 2000.
- SILVA, V.S. CONFERÊNCIA FACTA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2011. **Estratégias para reutilização de cama de aviário.** Santos-sp: Facta, 2011. 9 p. Disponível em:
<<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/54818/1/estrategisa-para-reutilizacao0001.pdf>>. Acesso em: 25 set. 2015.
- SINDIAVIPAR. **Sindicado das Indústrias de Produtos Avícolas do Estado do Paraná.** Disponível: <<http://www.sindiavipar.com.br/>> Acesso em: 24 jun. 2015
- SOUZA-SOARES, L. A.; SIEWERDT, F. **Aves e ovos.** Pelotas: Editora da Universidade UFPEL, 2005. 137 p
- TOMBOLO, G.A; DALLA COSTA, A.J. **Cooperativas na avicultura de corte paranaense.** Curitiba. [2007]. Disponível em:
<http://www.peteconomia.ufpr.br/banco_de_arquivos>Acessado em: 24 Jun. 2015

ANEXO 1

Questionário para produtores de leite participantes do Projeto: “**Quantificação e avaliação dos métodos de eliminação dos resíduos da produção de frangos de corte em Ampére, Pr**”

1)	N° Aves alojadas: _____
2)	N° Aves mortas/lote: _____
3)	Destino carcaças:
	a) Compostagem
	b) Incinerador
	c) Outro: _____
	d) Destino do material de compostagem: _____
4)	Que tipo de material usa para fazer a cama: _____
5)	Quantos m ³ de maravalha utiliza no 1° lote: _____
6)	Quantos m ³ de maravalha repõem por lote: _____
7)	Utiliza papel pardo nos primeiros dias de alojamento?
	a) Sim
	• Quantos kg/lote: _____
	• Destino desse papel pós-utilização:
	○ Incineração
	○ Aterro
	○ Outro: _____
8)	Destino papeis caixas/alojamento:
	• Incineração
	• Dentro do pátio
	• Fora do pátio
	• Dentro fornos
	• Outro
9)	Destino Materiais recicláveis:
	• Empresa coleta
	• Aterro:
	• Outro: _____
10)	Quantas lâmpadas possui o aviário: _____
11)	Tipo de Lâmpadas:
12)	Incandescente;
13)	Fluorescente
14)	Led
15)	Destino das lâmpadas: _____
16)	Faz Flushing dos Nipples:
	a) Sim
	• Quantas vezes por dia: _____
	• Quanto tempo/cada flushing: _____
	• Quantos dias por Lote: _____
	b) Não
17)	Sistema de aquecimento:
	a) Campanulas;
	b) Máquina Elétrica;
	c) Gás
	d) Outro: _____

ANEXO 2: Tabelas disponibilizadas aos produtores para preenchimento com os resíduos gerados e peso.

Tabela das aves mortas e peso das carcaças			Água do "flushing"
Dia	Numero de aves mortas	Peso das carcaças	Litros de água no dia
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			

Número da maquina	Total de Lenha (m ³)	Peso das cinzas (kg)
1		
2		
3		

Peso do Papel pardo utilizado por lote: _____

Peso total da cama de frango quando realiza limpeza (2 anos): _____