A TRANSFERÊNCIA DA TECNOLOGIA DO USO DA COMPOSTAGEM DE CARCAÇAS PELA EMBRAPA SUÍNOS E AVES

Doralice Pedroso de Paiva[1]
Marcos Venícios Novaes de Souza[2]
Vitor Hugo Grings[3]

RESUMO

A técnica de compostagem de carcaças permite obter um material utilizável como adubo, desde que atendidas as normas da legislação. Este trabalho objetiva relatar a transferência dessa tecnologia efetivada pela Embrapa Suínos e Aves. As formas de comunicação utilizadas foram: unidades de observação e de demonstração, cursos, Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC), mídia (vídeo, texto traduzido na página da Unidade, artigos em jornal e cartilha), material didático para técnicos de campo e divulgação de resultados de pesquisa. A adoção da tecnologia foi pesquisada em consulta na forma de entrevistas, em nível nacional, com os técnicos das agroindústrias e os próprios produtores integrados. Ela foi adotada em 95% das granjas de avicultura da região Sul do Brasil e em 85% das granjas das demais regiões. Na suinocultura, o índice de adoção foi de 85% na região Sul e 70% nas outras regiões. Algumas agroindústrias informam adoção total por parte de seus integrados. Esses índices devem-se tanto ao intenso trabalho desenvolvido pela Embrapa Suínos e Aves quanto ao desejo do produtor de se adequar à legislação ambiental e à maior preocupação com a natureza, além da interferência das agroindústrias, interessadas em atender à legislação e incluir esse aspecto ecológico no seu marketing.

Termos para indexação: avicultura, destinação final de carcaças, divulgação de tecnologia, fermentação aeróbica, suinocultura.

TECHNOLOGY TRANSFER OF THE USE OF COMPOSTED CARCASSES BY EMBRAPA SWINE & POULTRY

ABSTRACT

The technique of composted carcasses allows obtaining a useful material as fertilizer, since that satisfied the requirements of legislation. This work aims to report the transfer of this technology made by Embrapa Swine and Poultry. The forms of communication used were: demonstration and observation units, courses, customer service, media (video, translated text on page unit, articles in newspapers, and primer), didactic material for field technicians and dissemination

[1] Médica-veterinária, Doutora em Ciências Veterinárias, pesquisadora aposentada da Embrapa Suínos e Aves, BR 153, Km 110, Distrito de Tamanduá, Caixa Postal 21, CEP 89700-000 Concórdia, SC. dppaiva@concordia.psi.br

[2] Bacharel em Administração de Empresas, analista da Embrapa Suínos e Aves. mnovaes@cnpsa.embrapa.br

[3] Médico-veterinário, analista da Embrapa Suínos e Aves. vhgrings@cnpsa.embrapa.br

of research results. The adoption of the technology has been researched in consultation in the form of interviews, at the national level, with technicians from agribusiness and the integrated producers. Such procedure was adopted in 95% of the poultry farms of southern Brazil and in 85% of the farms of other regions. In pig production, the adoption index was 85% in the South and 70% in other regions. Some agribusinesses report total adoption by its integrated. These indexes are due both to the intense work done by CNPSA and the willingness of the producer to adapt to environmental legislation and greater concern with the nature, besides the interference of the agribusinesses, which are interested in meeting the ecological legislation and including this aspect in their marketing.

Index terms: aerobic fermentation, aviculture, dissemination of technology, final disposal of carcass, pig farming.

INTRODUÇÃO

Os produtores de suínos e aves vêm sendo estimulados pelas empresas integradoras e órgãos ambientais a se adequarem à legislação ambiental vigente no que tange à destinação correta dos resíduos da produção e, em alguns casos, vêm até mesmo sendo pressionados por termos de ajuste de conduta para que assim procedam. Na criação de suínos e aves, é esperada uma determinada taxa de mortalidade. Essas carcaças devem receber dos produtores os cuidados para destinação correta.

Conforme o trabalho de avaliação de impactos gerados pelas composteiras Embrapa, contido em relatório interno da Embrapa Suínos e Aves, doravante indicada como CNPSA, no qual foram realizadas entrevistas, em nível nacional, com especialistas e produtores, tendo-se utilizado também a metodologia do excedente econômico descrita em Avila et al. (2008), a composteira para carcaças apresentou algumas vantagens quando comparada com a fossa séptica, o método substituto mais citado.

Nas granjas que adotaram a compostagem, anteriormente, eram utilizadas outras formas de destinação das carcaças, como as fossas, amplamente utilizadas, difundidas e recomendadas na avicultura nacional até meados da década de 1990. Com a divulgação do método de compostagem padrão Embrapa, a partir de 2001, a fossa foi gradativamente sendo por ela substituída. Quando comparados os dois métodos, do ponto de vista econômico, considerando-se escala e capacidade equivalentes, tem-se um custo fixo inicial menor para a construção da fossa séptica. Entretanto, projetando a vida útil de 10 anos ou mais para a composteira padrão Embrapa, tem-se uma redução de custos para os usuários da compostagem de R$ 0,36 para cada 1.000 kg de carcaças na

avicultura de corte, e R$ 0,70 para cada 1.000 kg de carcaças na suinocultura. A economia calculada para os produtores usuários do método da Embrapa foi de quase 8 milhões de reais somente em 2010.

A fossa para carcaças se constituía em um buraco aberto no solo, com cerca de 2,50 m de profundidade e 1 m de diâmetro, com um tempo de vida útil de cerca de dois anos, em caso de mortalidade normal. Esse processo podia causar impacto no ambiente pela possibilidade de contaminação do lençol freático – pois nele as carcaças entravam em putrefação, desprendendo líquidos e emitindo maus odores. Além disso, gerava a possibilidade de criação de moscas, bem como apresentava problemas com espaço para sua instalação, porque, à medida que se atingia o limite de carcaças, fazia-se necessária a abertura de outra fossa. Outro método consistia no uso dos incineradores, equipamentos de diversos modelos, tamanhos e custos, que, da mesma forma que as fossas, causavam problemas de emissão de resíduos gasosos e maus odores, além de que requeriam alto custo de utilização, pois neles emprega-se óleo para queima dos resíduos.

A alternativa da compostagem de carcaças mostrou ser um método econômico e eficiente para o destino das carcaças dos animais nas granjas. De acordo com Rynk (1992); Mac Safley et al. (1992); e Paiva e Bley Junior (2001), utiliza-se uma estrutura de alvenaria ou de madeira cuja construção é de baixo custo e cujo tempo de vida útil, já citado, é de mais de dez anos, sendo ambientalmente mais adequada, pois transforma as carcaças em adubo, com possibilidade de utilização no solo, mesmo que em áreas restritas. A compostagem é um processo natural de fermentação de resíduos orgânicos (carcaças e restos de parição ou de eclosão de ovos) que ocorre por ação de bactérias aeróbias termofílicas quando esses resíduos são agregados a uma fonte de carbono (palhada, maravalha ou outro resíduo vegetal), em presença de umidade (RYNK, 1992; MAC SAFLEY et al., 1992). O processo pode ser otimizado pela montagem de uma estrutura em que se possa montar uma pilha, iniciando com camada espessa de material aerador e fonte de carbono (substrato), agregando-se as carcaças ou restos animais e água – esta em níveis controlados, para manter a umidade necessária para ocorrência da fermentação. As carcaças e os restos de parição são cobertos com camada espessa de substrato e, dessa forma, ficam preparados para receber uma nova camada de resíduos. Ao atingir 1,5 m de altura, a pilha é coberta com camada espessa de substrato,

e deixa-se em fermentação. O controle da temperatura indicará o momento do final do processo fermentativo. O tempo de fermentação varia de acordo com a quantidade e o tipo de material orgânico colocado em compostagem. Ao se desmontar a pilha, antes do tempo adequado, observam-se os resíduos com coloração normal das partes ali colocadas, com temperatura elevada (acima de 65 ºC), desprendendo-se deles um forte odor de amônia, considerando-se os níveis de proteína existentes nesse tipo de resíduos. A composição do adubo produzido no processo de compostagem varia de uma composteira para outra devido a fatores que incluem: a quantidade de carcaças colocadas a compostar, o tipo da fonte de carbono, a idade da cama de aviário usada como material aerador e fonte de carbono, a temperatura atingida durante a compostagem, a forma de estocagem do composto, etc. No entanto, Donald et al. (19--a, 19--b) estimaram o conteúdo dos nutrientes, tendo obtido como resultado:

- Nitrogênio total – 16,8 kg/t (37 lb/t).
- Fósforo (P_2O_5) – 20,9 kg/t (46 lb/t).
- Potássio (K_2O) – 14,1 kg/t (31 lb/t).

Seu uso no solo deve atender às determinações da Instrução Normativa nº 23 do Mapa (BRASIL, 2005) e se restringir, conforme recomendado pelo CNPSA, a áreas de reflorestamento e de culturas que não sejam consumidas in natura, dessa forma, não devendo ser utilizado em pastagens e hortas.

O objetivo deste artigo é apresentar o trabalho de divulgação e transferência da tecnologia de compostagem de carcaças e restos de parição levado a efeito pela Embrapa Suínos e Aves.

COMPOSTAGEM DE CARCAÇAS NA SUINOCULTURA E AVICULTURA

A Embrapa Suínos e Aves iniciou as pesquisas sobre a compostagem de carcaças, a princípio, para resolver problemas internos de destinação de resíduos. Tomou-se como modelo a composteira desenvolvida e recomendada pela Auburn University, Alabama, USA (PAYNE; DONALD, 1996), com adaptações que buscaram a conformidade com a legislação ambiental. Por ser construída em módulos, adaptou-se tanto às características das pequenas propriedades rurais existentes na região quanto às das grandes criações.

Testou-se a montagem de pilhas em unidades de observação nas granjas do CNPSA, em Concórdia, Santa Catarina, usando separadamente os resíduos produzidos, como carcaças de suínos, restos de parição, carcaças de aves e resíduos de incubatório. Empregou-se como material aerador e fonte de carbono a maravalha (resíduo de madeira), comumente utilizada na região em camas de aviário e na melhoria do conforto das aves e das matrizes suínas na fase de maternidade.

Foram observados a campo os parâmetros adequados para a compostagem (temperatura, tempo para transformação dos resíduos em adubo – tempo de decomposição, quantidade de água a ser agregada), para as condições locais de clima, principalmente de temperatura ambiente e umidade relativa no ar. Foi definido, também, um modelo de construção que atendesse aos requisitos de baixo custo, durabilidade e praticidade de utilização, considerando-se a diversidade de condições dos produtores de suínos e aves existentes na região e no País.

Os principais beneficiários diretos da composteira, que passou a ser indicada como "modelo Embrapa", têm sido os pequenos, médios e grandes produtores rurais, patronais[4] ou familiares[5], criando suínos, frangos de corte e galinhas de postura, em sistemas confinados e inseridos na suinocultura e avicultura industrial. Nesse contexto, o modelo de produção de suínos e frangos de corte é o de integração vertical, em que a produção é tecnificada, existe um arranjo contratual entre os agentes da cadeia produtiva e as atribuições de cada "elo" são gerenciadas pela agroindústria.

Nesse enfoque, a composteira de carcaças desenvolvida pela Embrapa tornou-se uma ferramenta indispensável para proteger a sanidade dos plantéis, uma vez que, com sua utilização, reduzem-se os riscos de contaminação. O processo de compostagem, quando realizado corretamente, inativa os patógenos mais comuns associados à criação (CONNER et al., 1991a, 1991b) e que podem levar a grandes perdas econômicas para a cadeia produtiva de carne de suínos e de frango. Já foi comprovada a destruição dos seguintes agentes:

[4] O produtor rural patronal é caracterizado por Santos et al. (2010) como aquele que contrata mão de obra de fora da propriedade.

[5] O produtor rural familiar é caracterizado por Santos et al. (2010) como o que utiliza mão de obra da própria família.

Salmonella enteritidis, S. typhimurium, S. senftenberg, Pasteurella multocida, Listeria monocytogenes, Escherichia coli 0157:H7 e *Aspergillus fumigatus* ou *A. flavues* (BLAKE et al., 1996). Também é descrita a destruição de erisipela e do vírus da doença de Aujeszky, sendo considerada a compostagem um método eficiente e seguro como destino de carcaças de suínos (MORROW et al., 1999).

As doenças dessas espécies podem resultar no cancelamento ou na proibição das exportações de todos os produtos derivados da cadeia de suínos e do frango de corte, causando impacto nacional e afetando uma atividade produtiva que, somente em 2009, gerou cerca de 5,8 bilhões de reais com comércio exterior de carnes e subprodutos de frango (ABEF, 2010), e 1,2 bilhão de dólares com a exportação de carne e derivados de suínos (ABIPECS, 2010). Acrescente-se ainda que a produção de carne dessas duas espécies também pode influenciar as cadeias produtivas do milho e da soja.

A TRANSFERÊNCIA DA TECNOLOGIA DO USO DA COMPOSTAGEM DE CARCAÇAS PELA EMBRAPA SUÍNOS E AVES

A partir do final de 1999, o CNPSA começou a receber demandas externas de informações sobre a viabilidade do processo e o manejo dessa tecnologia. Para atender a essas demandas, a transferência da informação valeu-se de diversos instrumentos de comunicação, e desde o início levou em consideração a metodologia de "aprender a fazer, fazendo". Para efetivá-la, foi estabelecida uma parceria com agroindústrias da região, envolvendo seus técnicos de campo e produtores integrados. Iniciou-se assim um processo sistemático de transferência de tecnologia, cujas principais formas de comunicação utilizadas, bem como os avanços tecnológicos associados, obtidos pela pesquisa, são descritos a seguir.

Unidades de observação e de demonstração

Procedeu-se à montagem de unidades de observação/demonstração em duas granjas de suínos, integradas a uma agroindústria, a qual disponibilizou técnicos para acompanhar o processo para posterior repasse aos demais técnicos de campo. Uma empresa, sob a orientação do CNPSA, utilizou essas

estruturas de compostagem para treinamento dos seus produtores de suínos e, posteriormente, estendeu a mesma metodologia para os criadores de aves.

Em exposições-feira, foram montadas mais unidades demonstrativas (Figura 1), ou seja, estruturas em tamanho padrão para demonstração da técnica. Um mês antes do início das feiras, eram preenchidas as câmaras com carcaças e resíduos a serem compostados, para estarem em condição de serem observados pelos visitantes durante o evento. Essa técnica permitiu aos produtores um modo diferenciado de "fazer para aprender", podendo-se verificar as instalações em uso e utilizar os sentidos para ver

Figura 1. Diversas técnicas de transferência de tecnologia utilizadas na divulgação da compostagem: 1) Unidade demonstrativa em exposição-feira; 2) Curso para técnicos; 3) Material demonstrativo: suínos em gesso; 4) Demonstração da técnica com uso de maquete de composteira.

o estado de fermentação do resíduo, sentir os odores emitidos pelas peças em fermentação e receber do instrutor designado pelo CNPSA, presente no evento, as informações necessárias e as respostas aos seus questionamentos. Essas UDs, como a apresentada na Coopavel 2006 (PEREIRA, 2006), foram reutilizadas por alguns anos seguidos, conforme decisão da organização do evento, tendo em vista a busca de informações sobre o tema. O instrumento de unidade demonstrativa mostrou-se mais eficiente por permitir ao produtor e ao técnico de campo vivenciar o uso da tecnologia, e não apenas ouvir falar a seu respeito.

Cursos

Ademais, cursos específicos sobre compostagem de carcaças foram oferecidos aos técnicos de campo das agroindústrias e produtores. Nessa atividade de transferência da informação, foi feita, além de explanação oral com o uso de retroprojetor ou data show, conforme os recursos existentes em cada empresa, a demonstração prática, com o uso das unidades demonstrativas, e, na falta delas, uma maquete em salas de pequeno porte, ou, em ambiente de maior porte, uma estrutura de madeira de 1 m x 1 m, que representava um canto de uma câmara de compostagem onde foram utilizadas aves de borracha e suínos em gesso (Figura 1).

O tema foi incluído em 22 cursos básicos de suinocultura e, quando existia no local uma estrutura física de compostagem, ampliava-se o tempo de abordagem do tema com demonstração prática.

Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC)

O Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC) do CNPSA, no período de 1999 a 2010, respondeu a 256 consultas sobre compostagem de carcaças como destino dos resíduos da produção, tanto de granjas de produção de suínos e aves quanto de outros estabelecimentos, como incubatórios e abatedouros das duas espécies, e também de outras criações (a piscicultura, por exemplo). Quando ainda não havia informações escritas pelo CNPSA sobre o assunto, recorreu-se à literatura já existente, tendo sido citadas, indicadas ou enviadas cópias, para fonte

de consulta, dos trabalhos de Rynk (1992); Mac Safley et al. (1992); Donald et al. (19--a, 19--b); Walker e Crawford (1997); Dai Prá et al. (1999) e outros.

Mídia

Um vídeo foi produzido com a participação de membros do CNPSA. Ele foi gravado nas dependências da Unidade e vem sendo veiculado pelo Canal Rural.

A divulgação do tema compostagem de carcaças, em matérias escritas, iniciou-se com a divulgação das técnicas de controle de moscas, no qual se recomendava o uso de compostagem para destinação alternativa das carcaças (SCOLARI, 2001), e se complementou com a tradução, adaptação e posterior disponibilização na página da Unidade, em 2004, do "Guia para operar uma compostagem de aves mortas" (GUIA..., 2004), tendo como fonte a Circular ANR-580, do "Alabama Cooperative Extension Service", da "Auburn University", do Alabama, Estados Unidos (PAYNE; DONALD, 1996). Essa tradução, no período de janeiro de 2009 a 17 de setembro de 2010, foi acessada 2.642 vezes. Também tem sido utilizada como fonte de consulta em trabalhos de outras instituições, como os de Rosa Paiva (2008) e Rosa Paiva et al. (2009).

O tema compostagem de carcaças também foi veiculado em artigos de jornais, como o publicado no jornal "Nossa Terra", edição especial "Suínos", de outubro de 2001 (PAIVA, 2001).

Material didático para técnicos de campo

Preparou-se um álbum seriado para utilização por técnicos de campo das agroindústrias em suas atividades de transferência em dias de campo, tendo sido impressas, a princípio, 6 cópias para uma agroindústria, em janeiro de 2004, e 2 para outra empresa, tendo elas sido autorizadas a reproduzir o trabalho.

Disponibilizaram-se as transparências e os slides da apresentação das palestras sobre o tema para que os técnicos de campo utilizassem quando os recursos audiovisuais estivessem disponíveis.

Foram editados folhetos em parceria com as agroindústrias, como, por exemplo, o editado em parceria com uma agroindústria de Santa Catarina, em

junho de 2001 (tiragem de 3.000), e o editado em parceria com uma agroindústria do Paraná, em novembro de 2004 (tiragem de 15.000), tendo a 3ª impressão deste ocorrido no ano de 2008, com tiragem de 1.000 exemplares.

Em 2001, foi editada a Circular Técnica nº 26, com o título "Emprego da compostagem para destinação final de suínos mortos e restos de parição" (PAIVA; BLEY JÚNIOR, 2001), em parceria com empresa privada da área ambiental (Ecoltec Tecnologia Ambiental Aplicada, Araucária, PR). Ela foi enviada aos produtores quando solicitavam informações pelo SAC da Unidade, e como material de complementação nos cursos e dias de campo para técnicos e produtores.

Uma cartilha sob o título "Compostagem de carcaças e resíduos das criações na propriedade rural" (PEDROSO-DE-PAIVA, 2006) foi editada em 2006, com recursos do Projeto Suinocultura Santa Catarina, do Programa Nacional de Meio Ambiente II, tendo sido utilizada no treinamento dos suinocultores participantes do projeto e em outras atividades de difusão da técnica.

Pesquisa

Foram realizados experimentos a campo para avaliar o desempenho de diversos substratos como fonte de carbono e material de aeração; modelos de composteira; e o desempenho destas na compostagem de carcaças de frango. Os resultados desses trabalhos, em seus vários aspectos, foram divulgados em eventos, como congressos, tanto no Brasil quanto no exterior. O primeiro testou a atuação da casca de arroz e da palhada de soja (ABREU et al. 2009a, 2009b), tendo concluído que ambas podem ser usadas como alternativa para substrato de compostagem de carcaças de aves, atendendo à relação C/N exigida pela legislação, podendo ser reutilizada a palhada de soja até três vezes, e a casca de arroz em um número maior de vezes.

Outro experimento (CESTONARO et al., 2009; CESTONARO et al., 2010a) avaliou o desempenho de outros substratos (acícula de pinus, bagaço de cana, palha de milho, casca de amendoim, capim e maravalha), e todos eles foram eficientes na decomposição das carcaças de aves. Os valores da composição físico-química final dos substratos mantiveram-se de acordo com os valores da Instrução Normativa nº 23 (BRASIL, 2005), ou seja, o produto

obtido da compostagem de carcaças com qualquer um dos substratos pode ser utilizado como fertilizante orgânico simples, embora em áreas restritas. Observou-se, também, que eles podem ser reutilizados como substrato de compostagem de carcaças pelo menos quatro vezes.

Distintos modelos de composteira foram testados, para avaliar seu desempenho na compostagem de carcaças de frango de corte (CESTONARO et al., 2010b). Com isso, concluiu-se que todos foram satisfatórios, e os valores da composição físico-química final dos substratos encontraram-se de acordo com os valores da mesma IN-23 (BRASIL, 2005), exceto o nitrogênio.

A Tabela 1 apresenta a estatística dos eventos e atividades de difusão de tecnologia utilizados para divulgação da técnica de compostagem de carcaças. Em algumas dessas atividades, não está registrado o público, uma vez que a visitação era livre, e o público presente a essas atividades poderia ser confundido com o número de pessoas presentes em outras atividades (por exemplo: palestra e unidade demonstrativa, ou dia de campo e unidade demonstrativa, etc.).

Tabela 1. Número e público dos eventos e atividades de difusão da compostagem de carcaças e restos de animais, promovidos pelo CNPSA para a divulgação da tecnologia.

Evento/Atividade	Número	Público
Unidades de observação	4	SR*
Unidades demonstrativas	3	SR
Dias de campo	25	990
Palestras	19	1.814
Cursos sobre compostagem	2	40
Cursos básicos com o tema	22	746
Mesa-redonda	1	SR
Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC)	256	256

*SR = sem registro

No processo de adoção da tecnologia, as agroindústrias atuaram como facilitadoras, pois a partir de 2000, passaram a orientar seus criadores a utilizar a compostagem para destinação dos resíduos da produção, e, após 2005, algumas empresas começaram até a exigir essa adoção. Em alguns casos, bonificaram os produtores usuários dessa tecnologia, preparando e adequando a produção

brasileira para superar possíveis barreiras sanitárias e ambientais impostas pelo mercado externo. Hoje, a composteira Embrapa é de amplo conhecimento entre os avicultores e os suinocultores nacionais, estando definitivamente incorporada aos processos produtivos. No caso do frango de corte, ela atualmente abrange 17 estados brasileiros e o Distrito Federal, e, no que diz respeito à produção da carne suína, a tecnologia já foi adotada por 8 estados brasileiros e o Distrito Federal (Tabela 2).

Tabela 2. Alcance geográfico da composteira Embrapa nas criações de aves (a) e suínos (s), nos estados do Brasil.

Nordeste		Norte		Centro-Oeste		Sudeste		Sul	
AL	-	AC	-	DF	a s	ES	a	PR	a s
BA	a	AM	-	GO	a s	MG	a s	RS	a s
CE	a	AP	-	MS	a s	RJ	a	SC	a s
MA	a	PA	a	MT	a s	SP	a s		
PB	a	RO	-						
PE	a	RR	-						
PI	a	TO	-						
RN	-								
SE	-								

Fonte: Santos et al. (2010) e pesquisa de Santos et al.[6]

O nível de adoção da composteira Embrapa pelos produtores ligados à avicultura e à suinocultura industrial nacional foi estimado por meio de entrevistas realizadas pela área de Economia da Unidade, com diversos agentes, tais como avicultores, suinocultores, associações e outras entidades ligadas a essas atividades.

Conforme essas informações, a tecnologia está implantada em cerca de 95% das propriedades – com criação intensiva de frango de corte – nos estados da região Sul do Brasil e em cerca de 85% das propriedades nas demais regiões. No que diz respeito a suínos, a adoção fica em aproximadamente 85% das

[6] SANTOS, J. I. dos; SOUZA, M. V. N. de; MIELE, M.; SANDI, A. J.; PALHARES, J. C. P.; BOFF, J. A.; MARINI, L. S. S.; SULENTA, C.; ZANOTTO, M. M. T. **Relatório de Avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa**: composteira de Suínos. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves [pesquisa em andamento].

propriedades, com criação industrial nos estados da região Sul, e próxima a 70% das granjas nas demais regiões do País. Algumas agroindústrias informam que já conseguiram a adoção da compostagem para destino de carcaças em 100% de seus integrados. O segmento de produção de ovos também tem adotado a compostagem para destino dos resíduos da produção. Destaca-se que a região Sul representa mais de 60% do abate de aves e mais de 67% do abate de suínos no Brasil (IBGE, 2010).

Em entrevistas com os produtores, obteve-se a informação que, embora tenham adotado a compostagem para destino de resíduos, alguns deles ainda têm problemas de manejo dessa tecnologia. Isso nos indica a necessidade de continuação do trabalho de difusão com ênfase em manejo, para que os produtores possam usufruir da informação na sua totalidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No processo de difusão da tecnologia da compostagem de carcaças, observaram-se os segmentos de audiência selecionados, tendo-se levado a informação aos produtores de suínos e aves que têm – os primeiros, mais esporadicamente, mas os segundos, diariamente – de destinar corretamente a mortalidade esperada, motivados pela insistência dos técnicos da agroindústria e da própria família, simplificando o processo de persuasão.

Dessa forma, a assimilação da inovação do destino mais adequado, inclusive ambientalmente, para os resíduos e carcaças da produção de suínos e aves, ocorreu num momento em que as agroindústrias buscavam diferenciais ecológicos para o marketing dos seus produtos, e o produtor buscava um método menos agressivo para colocar em prática, com menor produção de odores, o que aliou condições facilitadoras, suplantando qualquer tipo de mecanismo inibidor. Os momentos da absorção, que foram divididos em quatro fases por Barreto (1989), correspondendo ao processo de absorção – as fases de conhecer, acreditar, avaliar e absorver –, foram simplificados. A fase do conhecimento da tecnologia foi facilitada pela ampla divulgação do método, levando ao produtor o conhecimento da existência de uma nova maneira de proceder em relação à sua forma tradicional de atuação. O produtor, ao conhecer o novo método de atuar, acreditou em sua eficácia e eficiência, principalmente quando teve oportunidade de observar uma composteira em uso, numa unidade demonstrativa

a campo. Confiou no método e já estava motivado, pois rejeitava a presença dos desagradáveis maus odores emitidos pelo sistema anterior de uso de fossa, inclusive pressionado muitas vezes pela família e pelos vizinhos, o que facilitou a mudança na sua maneira de atuar. Teve influência, nessa ponderação, a simplicidade da nova técnica e o seu baixo custo de implantação, possibilitando o uso quase imediato.

Embora a adoção da tecnologia tenha tido uma interferência da agroindústria com a determinação do seu uso, declarações de produtores em resposta ao atendimento do SAC revelam que eles sentem-se satisfeitos por terem adotado a tecnologia, pois gostaram dos resultados obtidos, sentindo-se participantes de um novo momento de maior cuidado com a natureza.

REFERÊNCIAS

ABEF. Associação Brasileira de Produtores e Exportadores de Carne de Frango. **Relatório Anual 2009**. Disponível em: <http://www.abef.com.br>. Acesso em: 10 ago. 2010.

ABIPECS. Associação Brasileira de Indústrias Processadoras e Exportadoras de Carne Suína. **Relatório Anual 2009**. Disponível em: <http://www.abipecs.com.br>. Acesso em: 30 ago. 2010.

ABREU, V. M. N.; ABREU, P. G. de; COLDEBELLA, A.; PAIVA, D. P. de. Substratos para a compostagem. **Avicultura Industrial**, Itu, v. 101, n 1183, p. 14-16 e 18-19, 2009b.

ABREU, V. M. N.; PAIVA, D. P. de; ABREU, P. G. de; COLDEBELLA, A. Desempenho da casca de arroz e da palhada de soja na decomposição de carcaças de frangos de corte. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE ANIMAIS, 1., 2009, Florianópolis. **Anais [dos] trabalhos científicos...** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2009. v. 2, p. 475-479.

AVILA, A. F. D.; RODRIGUES, G. S.; VEDOVOTO, G. L. (Coord.). **Avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa**: metodologia de referência. Brasília, DF: Secretaria de Gestão Estratégica, 2008. 189 p.

BARRETO, A. de A. **Mecanismos de absorção de novas tecnologias**. 1989. Relatório de pesquisa para o PADCT, em 1989. Disponível em: <aldoibct.bighost.com.br/mecanism/**mecanismos**.htm.pdf>. Acesso em: 10 set. 2010.

BLAKE, J. P.; CONNER, D. E.; DONALD, J. O. Composting poultry carcasses. **British Poultry Science**, London, UK, n. 37, p. S-10/S-11, 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 23, de 31 de agosto de 2005. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 8 set. 2005. Seção 1, p. 12.

CESTONARO, T.; ABREU, P. G. de; ABREU, V. M. N.; COLDEBELLA, A.; TOMAZELLI, I. L.; HASSEMER, M. J. Desempenho de diferentes substratos na decomposição de carcaças de frangos de corte. In: CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERIA AGRÍCOLA, 6., 2010, Chillán. **Resúmenes...** Chillán: Universidad de Concepcion, Facultad de Ingeniería Agrícola, 2010a.

CESTONARO, T.; ABREU, P. G. de; ABREU, V. M. N.; LOPES, L. dos S.; TOMAZELLI, I. L. Parâmetros físico-químicos dos substratos na compostagem de frangos de corte em diferentes modelos de composteira. In: CONGRESO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE DE INGENIERÍA AGRICOLA, 9.; CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 39., 2010, Vitória. **A engenharia agrícola e o desenvolvimento das propriedades familiares**: [anais...]. Vitória: SBEA, 2010b. 1 CD-ROM.

CESTONARO, T.; TOMAZELLI, I. L.; HASSEMER, M. J.; ABREU, P. G. de; ABREU, V. M. N.; DALLA COSTA, C. A. Temperatura de decomposição de carcaças de aves em diferentes substratos In: CONGRESO ARGENTINO DE INGENIERÍA RURAL, 5.; MERCOSUR, 2., 2009, Rosário. **Actas**: el compromiso de la ingeniería rural con el desarrollo territorial. Rosario: Editorial de la Universidad Nacional de Rosario, 2009. p. 285-286.

CONNER, D. E.; BLAKE, J. P., DONALD, J. Microbiological evaluation of poultry farm mortality composting. KOTROLA, J. S. Microbiological safety and quality of poultry mortality composting. **Poultry Science**, Champaign, v. 70, supl. 1, p. 154, 1991b.

CONNER, D. E.; BLAKE, J. P., DONALD, J. O.; KOTROLA, J. S. Microbiological safety and quality of poultry mortality composting. **Poultry Science**, Champaign, v. 70, supl. 1, p. 29, 1991a.

DAI PRÁ, M. A.; MIOLA, V. ZAGO, V., MISTURA, C. Compostagem de placentas e carcaças de suínos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 9., 1999, Belo Horizonte, MG. **Anais...** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 1999. p. 287-288.

DONALD, J. O.; MITCHELL, C.; PAYNE, V. **Dead Poultry Composting**. Alabama: Alabama Cooperative Extension Service, [19--b]. 4 p. (Circular ANR-558).

DONALD, J.; BLAKE, J. P.; HARKINS, D.; TUCKER, K. **Questions and answer about using minicomposters**. Alabama: Alabama Cooperative Extension Service, [19--a]. 2 p. (Circular ANR, 850).

GUIA para operar uma compostagem de aves mortas. Tradução de Doralice Pedroso de Paiva. Alabama: Alabama Cooperative Extension Service-Auburn University, 2004. (Circular ANR-580). Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/publicacao_c939h2q.pdf>. Acesso em: 10 set. 2010.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 ago. 2010.

MaC SAFLEY, L. M.; DuPOLDT, C.; GETER, F. Agricultural waste management system component design. In: KRIDER, J. N.; RICKMAN, J. D. **Agricultural waste management field handbook**. [S.l.]: Usda, NRCS, 1992. cap. 10, p. 1-85.

MORROW, W. E. M.; O´QUINNN, P.; BAKER, J.; ERICKSON, G.; POST, K.; McCAW, M. **Composting as a suitable technique for managing swine mortalities**. Disponível em: <http://www.cals.ncsu.edu/an_sci/ann_rep94/wemor99.html>. Acesso em: 10 nov. 1999.

PAIVA, D. P. de. Compostagem: destino correto para suínos mortos e restos da maternidade. **Jornal Nossa Terra**, Marechal Cândido Rondon, p. 20-21, out. 2001. Número Especial.

PAIVA, D. P. de; BLEY JUNIOR, C. **Emprego da compostagem para destinação final de suínos mortos e restos de parição**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2001. (Embrapa Suínos e Aves. Circular Técnica, 26). Disponível em: <www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/CiT26.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2010.

PAYNE, V. W. E.; DONALD, J. O. **Poultry Waste management and environmental protection manual**. Auburn: Auburn University, 1993. 50 p. (Circular ANR-580).

PEDROSO-DE-PAIVA, D. **Cartilha de compostagem de carcaças e resíduos das criações na propriedade rural**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006. Programa Nacional do Meio Ambiente–PNMA II.

PEREIRA, M. L. **Embrapa Suínos e Aves apresenta tecnologias de meio ambiente e produtos durante o Show Rural Coopavel 2006**. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/?ids=&idn=568>. Acesso em: 1 set. 2010.

ROSA PAIVA, E. C.; AZEVEDO, M. de A.; MATOS, A. T. de; MAGALHÃES, M. A. Avaliação de sistemas de tratamento de carcaças de frangos pelos métodos da composteira. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE ANIMAIS, 1., 2009, Florianópolis. **Anais [das] palestras...** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2009. Disponível em: <http://documentos.aidis.cl/Trabajos%20Oral/Tema%20VI%20-%20Residuos%20S% F3lidos/ VI-RosaPaiva-Brasil-1.doc>. Acesso em: 9 set. 2010.

ROSA PAIVA, E. C. **Avaliação da compostagem de carcaças de frango pelos métodos da composteira e leiras estáticas aeradas**. 2008. 164 p**.** Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia Civil)–Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. Disponível em: <http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde_arquivos/42/TDE-2008-07-22T123430Z-1271/Publico/texto%20completo.pdf>. Acesso em: 10 set. 2010.

RYNK, R. (Ed.). **On-farm composting handbook**. Ithaca: Northeast Regional Agricultural Engineering Service, 1992. 186 p. (Cooperative Extension. NRAES, 54).

SANTOS, J. I. dos; SOUZA, M. V. N. de; MIELE, M.; SANDI, A. J.; PALHARES, J. C. P.; BOFF, J. A.; MARINI, L. S. S.; SULENTA, C.; ZANOTTO, M. M. T. **Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa**: composteira de Aves. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2010. 28 p.

SCOLARI, T. M. G. **Controle de moscas em avicultura intensiva**: como fazer? 2001. Disponível em:< www.cnpsa.embrapa.br/?ids=&idn=116>. Acesso em: 10 set. 2010.

WALKER, R.; CRAWFORD, B. Composting swine mortality. In: MINNESOTA PORK CONFERENCE, 1997, Minnesota. **Proceedings...** Minnesota: University of Minnesota, 1997.

Trabalho recebido em 27 de setembro de 2010 e aceito em 12 de dezembro de 2011