

**XVIII COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/MG - 2015**

**DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS DE ORIGEM AGRÍCOLA
EM PERÍCIAS PARA SEGUROS**

RESUMO

A geração de resíduos pela agroindústria associada à agricultura no Brasil representa atualmente um volume significativo na produção total de insumos agrícolas produzidos no país, com mais de 300 milhões de toneladas de resíduos gerados anualmente. Tais resíduos, se não reaproveitados ou descartados corretamente podem causar sérios prejuízos ao meio ambiente, como contaminação do solo e assoreamento de rios. Recentemente, o mercado de seguros vem apresentando uma crescente preocupação acerca da correta destinação dos resíduos gerados a partir dos sinistros acionados e detectados durante as perícias realizadas. Tal preocupação está levando grandes seguradoras a oferecer opções sustentáveis e ecologicamente corretas da destinação de resíduos de origem agrícola oriundos de sinistros provenientes de incêndios, vendavais e etc. Portanto, o presente trabalho visa apresentar um modelo de destinação de resíduos sólidos orgânicos de origem agrícola para o produtor rural. Soluções como compostagem, biodigestão, biocarbonização e fabricação de ração animal, podem eliminar possíveis problemas ambientais. Dessa forma, a partir da necessidade ambiental e da preocupação atual do mercado, o segurado pode ser auxiliado a realizar a melhor forma de descarte ou de reaproveitamento de seu material sem aparente valor comercial de forma sustentável e sem causar grandes prejuízos ao meio ambiente.

Palavras-chave: Resíduos agrícolas, Seguradoras, Destinação de resíduos.

1. EXPOSIÇÃO

1.1. Definição de Resíduos

Os resíduos são definidos de acordo com o dicionário como aquilo que resta ou o material que sobra após uma ação ou processo produtivo. Pode ser definido também como o que fica das substâncias submetidas à ação de vários agentes físicos ou químicos.

Resíduo sólido ou lixo como citado por muitos autores da área é todo material sólido ou semi-sólido indesejável e que necessita ser removido por ter sido considerado inútil por quem o descarta, em qualquer recipiente destinado a este ato.

De acordo com a definição da ABNT (2004), os resíduos sólidos são: *“Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.”*

1.2. Geração de Resíduos Agrícolas

A partir de dados do Ministério do Meio Ambiente, durante o ano de 2009 as estimativas da geração de resíduos pela agroindústria associada à agricultura no Brasil representaram em torno de 290.838.411 de toneladas de resíduos (PNRS, 2011). De acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, 2011), o crescimento do setor agrosilvopastoril nos últimos anos indica que a geração de resíduos continuará aumentando e o seu manejo, tratamento e disposição devem ser adequados, uma vez que estas atividades dependem dos recursos naturais para existirem.

De acordo com SCHNEIDER *et al.* (2012), a soja corresponde atualmente a 49% de área plantada em grãos no Brasil. No entanto, esse aumento de produtividade também gera grande quantidade de resíduos.

Segundo MATOS (2005), para cada 1000ton de grãos de soja produzidos, são gerados aproximadamente 2700ton de resíduos. Dessa forma, nos últimos anos a soja tem gerado cerca de 73% de resíduos do total produzido. Somente no Estado do Mato Grosso no ano de 2009 foram gerados 13.112.858 de toneladas.

O milho também é um dos principais produtos cultivados no país, sendo o Brasil o terceiro maior produtor de milho do mundo. O milho possui várias aplicações comerciais e assim como são geradas grandes quantidades de produtos, também são geradas grandes quantidades de resíduos. Estimou-se que somente no ano de 2009, houve uma perda de produção de 1.282.214 toneladas de milho, sendo o Estado do Paraná o maior gerador de resíduos com um total de 6.546.969ton/ano (SCHNEIDER *et al.*, 2012). De acordo com ABIB (2011), os resíduos do milho como palha e sabugo totalizaram 58%.

Com relação à cultura de arroz, o Brasil é o nono maior produtor mundial. Segundo o estudo de ABIB (2011), constatou-se que são produzidas cerca de 200ton de biomassa para cada 1000ton de grãos colhidos, gerando assim cerca de 20% de casca, caracterizando-se como resíduo. O maior Estado gerador de resíduos de arroz é o Rio Grande do Sul, que gera cerca de 1.595.578ton/ano.

Já o trigo é considerado um dos cereais mais produzidos no mundo. No Brasil, sua produção é restrita às regiões sul, sudeste e centro-oeste. Anualmente são produzidos aproximadamente 56,1 milhões de toneladas de grãos de trigo e durante o ano de 2009 sua perda foi estimada em 19.426 toneladas, tornando-se resíduo orgânico agrícola.

O café também é um produto vastamente cultivado no Brasil, tendo concentração na região sudeste, principalmente no Estado de Minas Gerais. Este também é o Estado que gera mais resíduos sólidos provenientes deste grão, com produção de cerca de 597.744 ton/ano. Do grão maduro do café, cerca de 45% a 55% se torna resíduo. Em uma escala maior de comparação, a cada uma (1) tonelada de grão de café produzido, cerca de 50% dos grãos são limpos e os 50% restantes são de casca e polpa. No caso do café coco, 50% do grão é endosperma e 50% é casca mais pergaminho constituído por exocarpo e endocarpo, sendo estes últimos considerados resíduos orgânicos (VALE *et al.*, 2007).

1.3. Classificação de Resíduos

De acordo com a ABNT (2004), para a classificação dos resíduos sólidos deve-se identificar o processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características, e comparar estes constituintes com outros resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.

De maneira geral os resíduos são classificados pela ABNT (2004) da seguinte maneira: Resíduos Classe I – Perigosos e Resíduos Classe II – Não perigosos. Estes últimos são divididos em Resíduos Classe II A – Não inertes e Resíduos Classe II B – Inertes (Figura 1).

Para os resíduos sólidos orgânicos, a ABNT (2004), classifica-os como resíduos classe II A – Não inertes e podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Estes, não se enquadram nas classificações de resíduos classe I – Perigosos, ou de resíduos classe II B- Inertes.

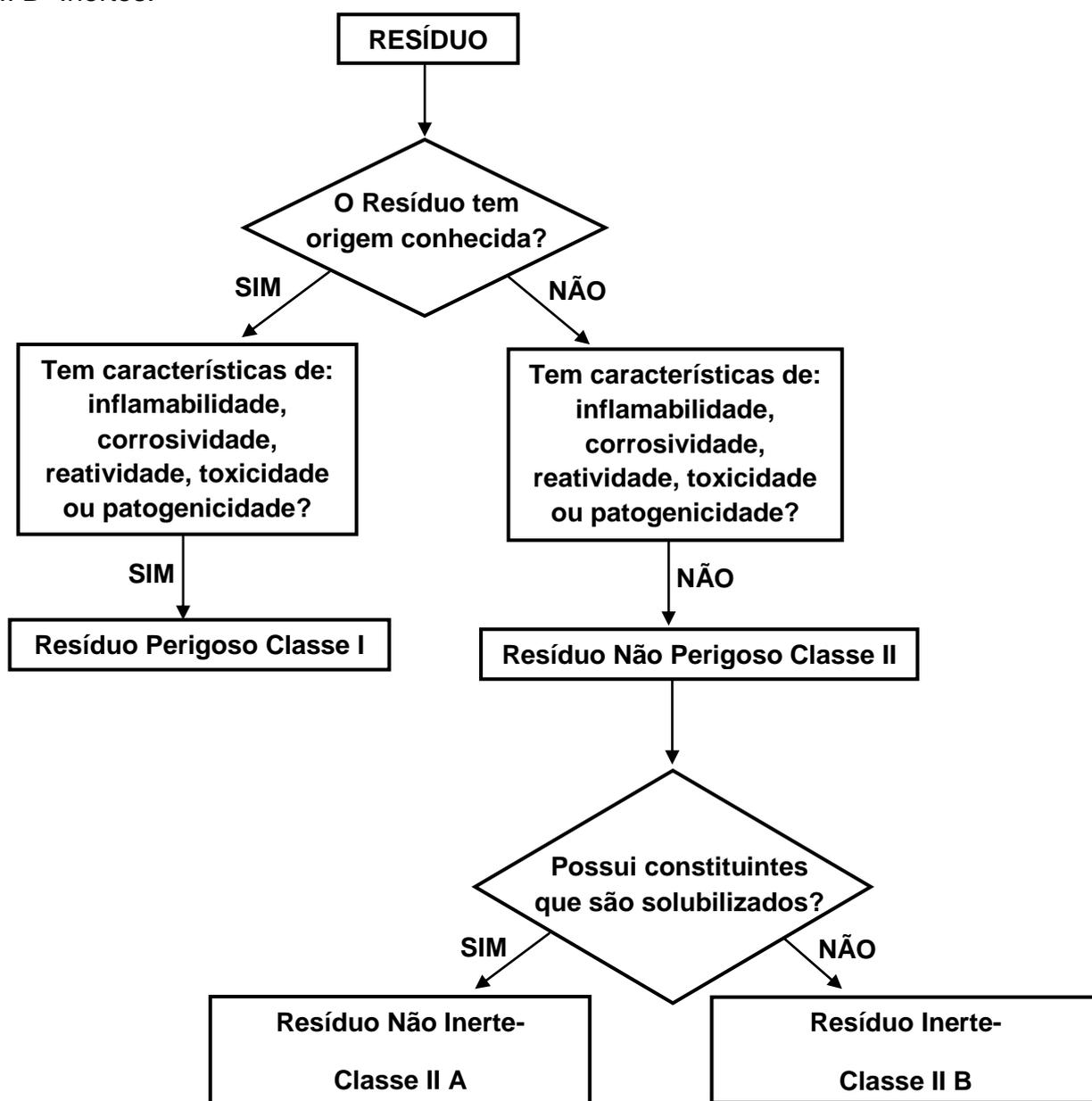


Figura 1. Caracterização e Classificação de Resíduos

Além da classificação geral dos resíduos sólidos baseado nas normas da ABNT, para os materiais orgânicos de origem agrícola é realizada também uma classificação específica para cada tipo de grão (soja, milho, café, arroz, etc.), a partir das instruções normativas estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

1.4 Resíduos Oriundos de Sinistros Detectados em Perícias para Seguros

Frequentemente no mercado de seguros, utiliza-se o termo sinistro para caracterizar a ocorrência de eventos em que o bem do segurado sofre um acidente ou prejuízo material.

No mundo do agronegócio, os sinistros podem envolver incêndios, explosões, quedas de aeronaves, catástrofes naturais (vendavais, raios, tempestades e etc.), ou equívoco humano (má operação de máquinas, ausência de controle de temperatura e umidade em unidades de armazenamento, dentre outros).

Grande parte dos principais produtos agrícolas cultivados no Brasil como soja, milho, arroz, trigo, café e etc., são estocados na forma de grãos e armazenados em silos em unidades de armazenamento pelos produtores. Quando ocorre algum sinistro, estes silos podem se romper, pegar fogo, explodir ou entrar em colapso causando a perda de toneladas de grãos, que por sua vez passam a ser caracterizados como resíduos sólidos orgânicos de origem agrícola.

Assim, na maioria das ocorrências, os resíduos oriundos de sinistros podem ocorrer a partir da queima parcial ou total de um produto, ou do umedecimento do produto devido à vendavais e tempestades, inviabilizando assim sua comercialização como grão no mercado.

Os resíduos gerados por combustão devem ser destinados de forma a não poluir o meio ambiente e podem ser utilizados como adubo para o solo. Já os resíduos com alto teor de umidade, após serem previamente analisados por especialistas quanto ao aspecto da segurança alimentar, podem ser destinados à fabricação de ração animal (respeitando-se os teores nutricionais necessários para cada espécie), ou podem ainda ser utilizados para realização de compostagem, ou à produção de energia.

A identificação desses resíduos sólidos orgânicos pela seguradora ocorre por meio de perícias realizadas a fim de se detectar as causas e consequências do sinistro. A partir deste levantamento, são avaliados pelo perito o tipo de resíduo gerado no sinistro, sua classificação de acordo com as normas da ABNT e do MAPA e as possíveis formas de destinação ambientalmente adequadas para o mesmo, levando-se em consideração:

- A quantidade e o tipo de produto a ser descartado ou reaproveitado;
- A viabilidade econômica da destinação do resíduo; ou seja, observar se o mesmo ainda possui algum valor comercial que seja de interesse para a seguradora; ou se o resíduo ainda pode ser reprocessado ou transformado em algum outro produto que gere retorno financeiro para o segurado (ex.: utilização dos resíduos para fabricação de ração animal); ou ainda se o resíduo pode ser apenas descartado em local apropriado, desde que a distância e os valores de transporte para este descarte não seja muito oneroso ao proprietário rural;

- A viabilidade logística da destinação do resíduo; ou seja, se há possibilidade de descarte ou reprocessamento do material próximo ao local do sinistro;
- O local de descarte final; observando as variáveis ambientais da região, como solo, clima, vegetação e etc., e se o mesmo encontra-se em local seguro, a fim de evitar problemas ambientais como contaminação de solos e assoreamento de rios (ex.: descarte em locais distantes de rios, nascentes e cursos d'água);
- A forma de distribuição do resíduo no local de descarte; ou seja, a quantidade do resíduo distribuída por m² ou hectare (ex.: distribuição de adubo no solo por hectare).

Esta recente preocupação aliada à nova realidade do mercado, está fazendo com que em casos de sinistros de alto valor indenizatório, algumas seguradoras só efetuem o pagamento ao segurado, se o mesmo comprovar a correta destinação dos resíduos gerados. Sendo assim, torna-se de grande importância a análise de todos os itens citados acima para que o perito, junto à seguradora, recomende ao segurado a melhor forma de descarte do seu material sinistrado.

1.5. Destinação de Resíduos Sólidos Orgânicos de origem Agrícola

Atualmente já são aplicadas algumas formas de destinação de resíduos orgânicos agrícolas, como a fabricação de ração animal, a realização de compostagem, a utilização de biodigestores, a realização de biocarbonização, a captação de biogás, além do potencial energético que pode ser gerado por meio da utilização desses resíduos.

A utilização de resíduos agrícolas para a produção de ração animal, normalmente ocorre por meio de um processo de trituração do material sinistrado, podendo ou não, ser misturado à diferentes tipos de resíduos, a fim de se obter os teores nutricionais específicos para cada espécie animal e diversificados para fins comerciais.

A compostagem é o processo biológico de decomposição e de reciclagem da matéria orgânica contida em restos de origem animal ou vegetal formando um composto final. É um processo aeróbio, ou seja, é realizado na presença de oxigênio e costuma ser realizada a fim de diminuir a quantidade de resíduos sólidos do ambiente, transformando matéria orgânica em adubo para o solo.

De acordo com PEREIRA NETO & STENTIFORD (1992), a compostagem inclui uma fase termofílica (em torno de 45 a 65 °C), período em que são maximizadas as atividades microbiológicas de degradação e higienização por meio de bactérias exotérmicas, ocorrendo a liberação de calor; e a fase de maturação, quando ocorre a produção do húmus.

O processo de biodigestão é anaeróbio, isto é, ocorre na ausência de oxigênio e consiste em um grupo de diferentes microrganismos que interagem transformando compostos orgânicos complexos em produtos simples, liberando principalmente gás metano (CH₄) e gás carbônico (CO₂) (FORESTI *et al.*, 1999; ORRICO JUNIOR, 2007). A biodigestão tem como produtos finais, o biofertilizante utilizado para fertirrigação e o biogás utilizado com recurso energético, diminuindo desta maneira os gastos com energia elétrica (ORRICO JUNIOR, 2007).

O processo de biocarbonização consiste na queima e deposição de material orgânico carbonizado no solo e atua como agente químico, físico e biológico do solo, diminuindo a acidez, aumentando a capacidade de troca de cátions, melhorando a

estrutura do solo, sua fertilidade e criando um ambiente mais favorável ao desenvolvimento do sistema radicular e às atividades biológicas gerais (ACHETE *et al.*, 2013).

Quanto ao potencial energético que os resíduos orgânicos agrícolas podem gerar, torna-se evidente a importância do aproveitamento desses recursos como fonte de energia limpa e renovável.

A partir de uma pesquisa realizada por SCHNEIDER *et al.* (2011), constatou-se os diferentes potenciais de geração de energia dos diversos tipos de resíduos gerados da soja, do milho, do arroz, do café e do trigo. Com relação à soja foi observado que a região centro-este detém mais da metade do potencial energético do país, e apenas o Estado do Mato Grosso pode gerar 1072MW de potência.

Na região sul, observou-se também com base nesse estudo que a partir dos resíduos do milho seria possível gerar cerca de 535MW somente no Estado do Paraná, enquanto que a partir dos resíduos obtidos do arroz e do trigo, seria possível gerar respectivamente 110MW e 117,08MW de potencia nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Já com relação ao café, foi observado que a região sudeste detém o maior potencial energético, sendo capaz de gerar somente no Estado de Minas Gerais cerca de 47,61MW de potência.

Tais dados revelam a importância da utilização desses resíduos agrícolas na geração de energia, demonstrando assim uma adequada destinação a resíduos que seriam apenas descartados na natureza.

1.6. Modelos de Cartas de Destinação de Resíduos para Segurados em Caso de Sinistro

Recentemente as seguradoras possuem uma preocupação crescente sobre a destinação dos resíduos gerados a partir dos sinistros acionados. Tal preocupação está levando grandes seguradoras a oferecer ao segurado opções sustentáveis e ecologicamente corretas de destinação dos resíduos de origem agrícola oriundos de sinistros decorrentes de incêndios, vendavais e dentre outros.

Pensando nesta necessidade do meio ambiente e na demanda do mercado, as seguradoras indicam ao segurado, após a realização de perícias sobre as causas e consequências dos sinistros, a correta destinação dos resíduos orgânicos de origem agrícola, recomendando para o mesmo a melhor forma de descarte ou de reaproveitamento de seu material sem aparente valor comercial de forma sustentável e sem causar grandes prejuízos ao meio ambiente.

Neste trabalho será mostrado abaixo um modelo geral de Destinação de Resíduos Sólidos Orgânicos de origem Agrícola, indicando ao segurado a melhor forma de descarte. É importante ressaltar que o modelo apresentado está em constante aprimoramento, uma vez que cada caso exige uma análise individual do perito, dada as variáveis ambientais de cada região, a viabilidade e as condições de cada proprietário rural.

1.6.1. MODELO DE DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS DE ORIGEM AGRÍCOLA

I. NÚMERO DE REFERÊNCIA DO SINISTRO:

II. NOME DO SEGURADO:

III. DATA DO SINISTRO:

IV. ENDEREÇO DO IMÓVEL:

V. COORDENADAS GEOGRÁFICAS DO IMÓVEL (GPS):

VI. NÚMERO DA MATRÍCULA E CARTÓRIO DE REGISTRO DO IMÓVEL:

VII. TIPO DE PRODUTO: MILHO

VIII. **CLASSIFICAÇÃO DE RISCO:** Resíduo Classe II A- Não Inerte (ABNT, 2004). De acordo com as normas da ABNT NBR 10004 (2004), estes resíduos são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I – Perigosos, ou de resíduos classe II B- Inertes. Estes são classificados como resíduos classe II A – Não inertes e podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

IX. **CARACTERÍSTICAS DO MATERIAL SINISTRADO**

IX.i. **Umidade e quantidade de defeitos do material sinistrado (Milho) expresso em porcentagem (%):**

UMIDADE	GRÃOS AVARIADOS		GRÃOS QUEBRADOS	MATÉRIAS ESTRANHAS E IMPUREZAS	CARUNCHADOS
	ARDIDOS	TOTAL			
X%	X%	X%	X%	X%	X%

IX.ii. Padrão de classificação do milho de acordo com o Regulamento Técnico (IN N° 60, de 22 de dezembro de 2011) do MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) vigente desde 1º de julho de 2012:

[] **Milho Tipo 1-** Umidade 14%; Grãos Avariados (Ardidos 1% e Total 6%); Grãos Quebrados 3%; Matérias estranhas e impurezas 1%; Carunchados 2%.

[] **Milho Tipo 2-** Umidade 14%; Grãos Avariados (Ardidos 2% e Total 10%); Grãos Quebrados 4%; Matérias estranhas e impurezas 1,5%; Carunchados 3%.

[] **Milho Tipo 3-** Umidade 14%; Grãos Avariados (Ardidos 3% e Total 15%); Grãos Quebrados 5%; Matérias estranhas e impurezas 2%; Carunchados 4%.

[] **Milho que não se enquadra nas classificações anteriores-** Umidade > 14%, Grãos Avariados (Ardidos 5% e Total 20%); Grãos Quebrados > 5%;

Matérias estranhas e impurezas > 2%; Carunchados 8%. Produtos com essas características são considerados resíduos orgânicos agrícolas e classificados como resíduos classe II A- não inertes.

Inserir fotos dos grãos de milho danificado	Inserir fotos dos grãos de milho danificado
--	--

Fotos 1 e 2: Grãos de milho danificado na unidade de armazenamento

X. DESTINAÇÃO DO MATERIAL SINISTRADO:

Xi. Do total de **X ton** de resíduos gerados a partir do sinistro:

X ton de milho carbonizado (com até 30% de queimado), com peso específico de **X ton/m³**, foram destinados à fabricação de ração animal.

X ton de milho carbonizado (com mais de 30% de queimado), com peso específico de **X ton/m³**, foram destinados à compostagem para posterior aplicação no solo como adubo.

X ton de milho carbonizado (com mais de 30% de queimado), com peso específico de **X ton/m³**, foram distribuídos diretamente no solo.

X ton de milho com danos causados por molhadura, com peso específico de **X ton/m³**, foram destinados à fabricação de ração animal.

X ton de milho com danos causados por molhadura, com peso específico de **X ton/m³**, foram destinados à compostagem para posterior aplicação no solo como adubo.

Xii. Ração Animal:

a) Os lotes destinados à fabricação de ração animal são processados no **local X** e serão utilizados para alimentação de:

Aves;

Suínos;

Bovinos;

Outros (Quais? _____)

b) A ração animal é composta pelo(s) seguinte(s) resíduo(s) agrícola(s):

- Grãos de milho;
- Grãos de soja;
- Grãos de trigo;
- Sabugo de milho;
- Casca de soja;
- Triguilho
- Outros (Quais? _____)

Inserir fotos da ração animal fabricada	Inserir fotos da ração animal fabricada
--	--

Fotos 3 e 4: Produto final da ração animal.

Xiii. Compostagem:

a) Quanto aos lotes de produto destinados à compostagem:

Foram transformados em adubo e distribuídos no **local X (informar o local de distribuição do adubo)**.

Serão distribuídos em forma de adubo no **local X**, após o término do processo de compostagem, estimado em aproximadamente **X** dias.

b) Informar outros tipos de matéria orgânica utilizadas na compostagem:

c) Informar quantidade (Kg ou ton) de produto sinistrado distribuído por hectare ou m²: _____

d) Informar forma de distribuição do produto no solo (equipamentos utilizados): _____

e) Inserir fotos da compostagem e distribuição final do produto no solo:

Inserir foto de compostagem do material	Inserir foto de distribuição de adubo no solo
--	--

Fotos 4 e 5. Compostagem do material sinistrado e distribuição de adubo para o solo.

Xiv. Houve outros tipos de destinações para os resíduos gerados a partir do sinistro?

SIM []

NÃO []

Se SIM, descreva os outros tipos de destinação realizados com o material sinistrado

**Profissional Responsável pela Unidade
(Engenheiro Agrônomo/Biólogo/etc.)**

Nº ART

Nº CREA/CRBio

2. CONCLUSÕES

O presente trabalho visou propor um modelo a ser seguido pelo proprietário rural/segurado, a fim de auxiliá-lo na destinação adequada dos resíduos sólidos orgânicos de origem agrícola oriundos de sinistros. A partir das perícias realizadas, são identificados os tipos de resíduos gerados e sua destinação adequada, avaliando-se o produto a ser descartado ou reaproveitado, a viabilidade econômica e logística da destinação do resíduo, as condições de transporte e de distribuição do material e o local de descarte final ou de reprocessamento.

Este modelo já vem sendo aplicado gradualmente pelas seguradoras, uma vez que os resíduos sólidos orgânicos produzidos pela agropecuária podem ser reaproveitados ou descartados de forma a não prejudicar o meio ambiente. Vale ressaltar, que este modelo está em fase de aprimoramento e sujeito a constantes alterações, pois cada situação exige uma análise individual do material a ser descartado e das condições de cada proprietário rural.

Dessa forma, podemos concluir que o despertar dessa consciência ambiental está levando produtores rurais e seguradoras a realizar a correta destinação desses resíduos nos casos de sinistros causados por catástrofes naturais ou falhas humanas, sendo o modelo apresentado para o segurado, uma maneira de se realizar o descarte correto ou o reaproveitamento de seu material sem aparente valor comercial de forma sustentável e sem causar grandes prejuízos ao meio ambiente.

3. BIBLIOGRAFIA

ABIB- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIAS DA BIOMASSA. 2011. Inventário Residual Brasil. Disponível em: <<http://pt.calameo.com/accounts/200968>>. Acesso em: ago. 2014.

ABNT- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 2004. NBR 10004: Resíduos Sólidos- Classificação. Rio de Janeiro, RJ. p. 71.

ACHETE, C.A.; FALCÃO, N.; ARCHANJO, B. 2013. A nanociência desvendando os segredos do biocarvão das terras pretas de índio da Amazônia. *Revista Analytica*. no. 66, p. 1-2.

FORESTI, E.; FLORÊNCIO, L.; VAN HAANDEL, A.; ZAIAT, M.; CAVALCANTI, P. F. F. 1999. Fundamentos do tratamento anaeróbio. In: CAMPOS, J. R. (Coord.). Tratamento de esgotos sanitários por processo anaeróbio e disposição controlada no solo. Rio de Janeiro: ABES, Cap. 2, p. 29-52.

MATOS, A. T. 2005. Curso sobre tratamento de resíduos agroindustriais. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAYNoAL/tratamento-residuosagroindustriais>>. Acesso em: ago. 2014.

ORRICO JUNIOR, M.A.P. 2007. "Biodigestão anaeróbia e compostagem de dejetos de suínos, com e sem separação de sólidos." Dissertação de Mestrado apresentada

à Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Jaboticabal, SP. p. 93.

PEREIRA NETO, J. T.; STENTIFORD, E. I. 1992. Aspectos epidemiológicos da compostagem. *Revista. Bio.*, v.1, n. 1, p. 1-6.

PNRS- PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS. 2011. Ministério do Meio Ambiente. Brasília. p. 109.

SCHNEIDER, V.E.; PERESIN, D.; TRENTIN, A.C.; BORTOLIN, T.A.; SAMBUICHI, RHR. 2011. Resíduos Agrossilvopastoris I- Resíduos Orgânicos. IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada). Versão Preliminar. Brasília. p. 269.

SCHNEIDER, V.E.; PERESIN, D.; TRENTIN, A.C.; BORTOLIN, T.A.; SAMBUICHI, RHR. 2012. Diagnóstico dos Resíduos Orgânicos do Setor Agrossilvopastoril e Agroindústrias Associadas: Relatório de Pesquisa. IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada). Brasília. p. 134.

VALE, A. T.; GENTIL, L.V.; GONÇALVES, J.C.; COSTA, A.F. 2007. Caracterização Energética e Rendimento da Carbonização de Resíduos de Grãos de Café e de Madeira. Universidade Federal de Lavras. Lavras, Brasil. p. 416-420.