

## Gerenciamento de Resíduos nos Campos Experimentais da Embrapa Meio-Norte

### Relatório Anual de Atividades



ISSN 0104-866X  
Setembro, 2007

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Meio-Norte  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*



## ***Documentos 152***

**Gerenciamento de Resíduos nos Campos  
Experimentais da Embrapa Meio-Norte**

**Relatório Anual de Atividades**

Embrapa Meio-Norte  
Teresina, PI  
2007

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Meio-Norte**

Av. Duque de Caxias, 5.650, Bairro Buenos Aires,  
Caixa Postal: 01  
CEP 64006-220 Teresina, PI.  
Fone: (86) 3225-1141  
Fax: (86) 3225-1142  
Home page: [www.cpamn.embrapa.br](http://www.cpamn.embrapa.br)  
E-mail: [sac@cpamn.embrapa.br](mailto:sac@cpamn.embrapa.br)

**Comitê de Publicações**

Presidente: Hoston Tomás Santos do Nascimento.

Membros: Paulo Sarmanho da Costa Lima, Humberto Umbelino de Sousa, Fábio Mendonça Diniz, Flávio Flavaro Blanco, Cristina Arzabe, Eugênio Celso Emérito de Araújo, Danielle Maria Machado Ribeiro Azevêdo e Carlos Antônio Ferreira de Sousa.

Supervisão editorial: Lígia Maria Rolim Bandeira  
Revisão de texto: Lígia Maria Rolim Bandeira  
Normalização bibliográfica: Orlane da Silva Maia  
Editoração eletrônica: Jorimá Marques Ferreira

**1ª edição**

1ª impressão (2007): 300 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Embrapa Meio-Norte**

---

Sousa, Carlos Antônio Ferreira de.

Gerenciamento de resíduos nos campos experimentais da Embrapa Meio-Norte /  
Carlos Antônio Ferreira de Sousa. - Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2007.  
27 p. ; 21 cm. - (Documentos / Embrapa Meio-Norte, ISSN 0104-866X ; 152).

1. Agrotóxico. 2. Fertilizante. 3. Corretivo. 4. Resíduo químico. 5. Poluição do solo. I. Embrapa Meio-Norte. II. Título. III. Série.

CDD 634.334 (21. ed.)

---

©Embrapa, 2007

## **Comissão de Elaboração**

Carlos Antônio Ferreira de Sousa (Coordenador)

Admilson Ribeiro de Sousa

Francisco de Brito Melo

José Luiz Gomes de Almeida

José Ribamar de Araújo

Pedro Pereira Neves

Sandra Maria de Souza e Silva



## Apresentação

Para a Embrapa, resíduos são substâncias, embalagens e materiais resultantes de suas atividades de pesquisa, sem utilidade para o seu possuidor, porém considerado de risco para os organismos vivos e para o meio ambiente. Ultimamente, a Empresa vem dedicando atenção especial ao gerenciamento dos resíduos gerados nos seus campos experimentais e laboratórios. A adoção dessa postura decorre vários motivos, comentados rapidamente a seguir, não necessariamente em ordem de importância.

Deve-se ter em mente os problemas ambientais que o homem já causou, desde o seu aparecimento na terra. A atividade humana gera resíduos os mais diversos. Cada pessoa produz, em média,  $\frac{1}{2}$  kg de resíduos todos os dias. Considerando que a população humana seja de 6 bilhões, são gerados diariamente 3 milhões de toneladas de resíduos. O planeta já emite sinais de que está esgotando a sua capacidade de estocagem e reciclagem desses materiais. Os sinais captados, sendo o principal deles o aquecimento global, estão sendo usados por cientistas para alertar governos, instituições, empresas, entidades e cidadãos a respeito do problema. A Embrapa, na vanguarda do que ocorre no mundo, resolveu abraçar esta causa ao instituir o programa de gerenciamento de resíduos nas suas Unidades. Este programa visa, por um lado, a redução da quantidade de resíduos gerados e, por outro lado, o tratamento e a destinação adequados.

Gerenciamento de resíduos é uma questão legal. A Empresa utiliza produtos perigosos, em quantidade e variedade, nas suas atividades de pesquisa. A maioria desses produtos dispõe de legislação específica que disciplina os aspectos relativos à aquisição, transporte, armazenamento, utilização, tratamento e destinação final dos resíduos gerados. O cumprimento da legislação é uma forma de reduzir os riscos de contaminação do meio ambiente e de proteger a saúde das pessoas, em exposição direta ou indireta.

A Embrapa é respeitada como uma das principais Instituições de pesquisa agropecuária da região tropical do planeta, recebendo financiamentos de vários organismos nacionais e internacionais. A maioria dos projetos financiados por fontes externas, atualmente, insere a gestão dos resíduos como um dos itens para a avaliação e aprovação. Internamente, para se aprovar qualquer projeto nos editais dos Macroprogramas, uma das premissas básicas é a descrição clara das medidas de segurança ambiental, biológica e pessoal que serão tomadas, visando minimizar a geração de resíduos físicos, químicos e biológicos, bem como diminuir os riscos inerentes a esses resíduos. Por isso, em vez de se tentar fazer gerenciamento de resíduos em projetos pontuais, entendeu-se ser mais efetivo e abrangente a implementação de um programa Institucional, que inclua todos os resíduos gerados.

O não-cumprimento da legislação relativa aos produtos e seus resíduos implicam penalidades e sanções, caso o infrator seja apanhado pela fiscalização. É por isso que a Empresa está empenhada em criar a infra-estrutura necessária, sensibilizar os seus empregados para provocar uma mudança de atitude em relação ao tema, além de proporcionar treinamentos nos mais diferentes aspectos relacionados ao gerenciamento dos resíduos perigosos.

O gerenciamento de resíduos tornou-se tão importante para a Embrapa que foi incluído no Sistema de Avaliação das Unidades (SAU), com um peso equivalente a 5 % do total da avaliação. Portanto, para qualquer Unidade da Embrapa se sobressair na classificação anual, um dos caminhos passa necessariamente pelo compromisso da Chefia e dos seus empregados em gerenciar os resíduos gerados.

*Valdemício Ferreira de Sousa*  
Chefe-Geral da Embrapa Meio-Norte

## Sumário

<b>Gerenciamento de Resíduos nos Campos Experimentais da Embrapa Meio-Norte: Relatório Anual de Atividades .....</b>	<b>9</b>
<b>Introdução .....</b>	<b>9</b>
<b>Avaliação do gerenciamento de agroquímicos e seus resíduos .....</b>	<b>10</b>
<b>Avanços obtidos com base nos indicadores de desempenho .....</b>	<b>12</b>
Utilização de agrotóxicos .....	12
Agrotóxicos transformados em resíduos por expiração do prazo de validade .....	12
Devolução de embalagens de agrotóxicos vazias .....	12
Tríplice-lavagem de embalagens de agrotóxicos vazias .....	13
Utilização de adubos e corretivos .....	13
Implantação da norma para gerenciamento de agroquímicos .....	14
Implantação dos pop's de resíduos perigosos .....	14
<b>Melhorias no gerenciamento de agroquímicos e seus resíduos .....</b>	<b>14</b>
<b>Principais melhorias implementadas desde o início do processo .....</b>	<b>17</b>
Construção do depósito de agrotóxicos .....	17
Construção de pontos para a mistura de agrotóxicos .....	18
Construção de banheiros no campo .....	20
Destinação de embalagens de agrotóxicos vazias .....	21
Destinação final dos resíduos perigosos gerados .....	22
<b>Pesquisa de satisfação junto aos clientes .....</b>	<b>22</b>
Questionário .....	22
Análise .....	24
<b>Comentários finais .....</b>	<b>26</b>
<b>Referências .....</b>	<b>27</b>



# **Gerenciamento de Resíduos nos Campos Experimentais da Embrapa Meio-Norte: Relatório Anual de Atividades**

---

## **Introdução**

A Embrapa tem dado uma dimensão muito grande ao gerenciamento dos resíduos gerados nos seus Centros de Pesquisa. A principal sinalização da importância do tema foi a sua implementação compulsória em cada Unidade e a sua inclusão no Sistema de Avaliação das Unidades, com peso equivalente a 5 % do valor total da avaliação. Nesse contexto, a Embrapa Meio-Norte estabeleceu a criação do programa de gerenciamento de resíduos de campos experimentais, no final de 2004. Desde então, a comissão responsável tem trabalhado intensamente, auxiliada pela ferramenta de Análise e Melhoria do Processo, uma ferramenta de gestão amplamente utilizada pela Empresa.

O processo de gerenciamento de resíduos, na Unidade, foi descrito nos seus componentes básicos, analisado e aperfeiçoado, sendo estabelecido um plano de ação de melhorias, para que se pudesse atingir as metas dos indicadores de desempenho. Adicionalmente, foram criados os procedimentos operacionais padrões para o armazenamento e utilização dos agroquímicos, bem como para o tratamento e destinação final dos resíduos gerados. Tudo isso culminou com a publicação da Série Documentos 119/2005, que se constituiu no documento orientador relativo ao gerenciamento de resíduos nos campos experimentais da Unidade.

Este documento relata as principais ações executadas visando à melhoria do processo de gerenciamento dos resíduos gerados nos campos experimentais da Embrapa Meio-Norte, que incluem medidas administrativas e legais, palestras de sensibilização, treinamento de pessoal, além da construção de infra-estrutura, com o objetivo de propiciar o alcance das metas relativas aos indicadores de desempenho.

## **Avaliação do gerenciamento de agroquímicos e seus resíduos**

Os indicadores de desempenho escolhidos para avaliar os resultados alcançados pelo processo de gerenciamento de agroquímicos e seus resíduos nos campos experimentais da Embrapa Meio-Norte totalizam sete itens. A escolha dos indicadores ocorreu em função dos problemas levantados e da expectativa dos clientes em relação ao processo. Assim, os indicadores 1, 2 e 5 avaliam o desperdício de recursos com a aquisição e não-utilização dos produtos. Os indicadores 3 e 4 avaliam o cumprimento da legislação por parte dos usuários, enquanto os indicadores 6 e 7 envolvem a normalização interna para a utilização dos produtos.

A Tabela 1, a seguir, apresenta os indicadores de desempenho, com as suas respectivas fórmulas, periodicidade e setor responsável, além da situação de cada indicador desde o final de 2004, quando os trabalhos foram iniciados, até o final de 2006.

Tabela 1. Indicadores de desempenho e avaliação do desempenho alcançado.

Indicadores <sup>(1)</sup>	Fórmula	Periodicidade	Responsável <sup>(2)</sup>	Situação inicial (jul./2004)	Situação em dez./2004	Situação em dez./2005	Situação em dez./2006	Meta para dez./2007
1. Utilização dos agrotóxicos	$(\Sigma \text{ da quantidade de embalagens contendo agrotóxicos utilizadas}) / (\Sigma \text{ da quantidade de embalagens cheias de agrotóxicos adquiridas no período}) \times 100$	Anual	SPM/depósito de agrotóxicos	Sem controle	Sem controle	68 %	111 %	80 %
2. Agrotóxicos transformados em resíduos por expiração do prazo de validade	$(\Sigma \text{ da quantidade de embalagens contendo agrotóxicos com prazo de validade expirado}) / (\Sigma \text{ da quantidade de embalagens cheias de agrotóxicos adquiridas no período}) \times 100.$	Anual	SPM/depósito de agrotóxicos	Sem controle	35 %	4,8 %	0,38 %	2 %
3. Devolução de embalagens vazias de agrotóxicos	$(\Sigma \text{ da quantidade de embalagens vazias de agrotóxicos devolvidas}) / (\Sigma \text{ da quantidade de embalagens cheias de agrotóxicos adquiridas no período}) \times 100.$	Anual	SCE/SVT/depósito de agrotóxicos	Sem devolução	Sem devolução	97,2 %	175 %	95 %
4. Redução de riscos de agrotóxicos pelo procedimento de tríplex-lavagem	$(\Sigma \text{ da quantidade de embalagens de agrotóxicos tríplex lavadas}) / (\Sigma \text{ da quantidade de embalagens de agrotóxicos tríplex laváveis esvaziadas no período}) \times 100.$	Anual	SCE/depósito de agrotóxicos	0	0	10 %	5 %	70 %
5. Utilização de adubos e corretivos	$(\Sigma \text{ da quantidade (kg) de adubos e corretivos utilizada}) / (\Sigma \text{ da quantidade de adubos e corretivos adquirida no período}) \times 100.$	Anual	SCE/depósito de adubos e corretivos	Sem controle	Sem controle	Sem controle	Sem controle	70 %
6. Implantação da Norma de Gerenciamento de Resíduos na Unidade	$(\Sigma \text{ dos depósitos de agroquímicos na Unidade que implantaram a norma e os procedimentos de gerenciamento de seus resíduos}) / (\Sigma \text{ dos depósitos de agroquímicos existentes na Unidade}) \times 100.$	Não se aplica	Equipe GERECE	0	0	50 %	100 %	100 %
7. Normalização dos POP's de resíduos perigosos de Campos Experimentais	$(\Sigma \text{ dos produtos contemplados com POP's para disposição de resíduos}) / (\Sigma \text{ dos produtos potencialmente geradores de resíduo utilizados na Unidade}) \times 100.$	Não se aplica	Equipe GERECE	0	0	50 %	100 %	100 %

(1)alguns indicadores e/ou suas fórmulas foram modificados para adequação ao gerenciamento de resíduos de campos experimentais.

(2)SPM - Setor de Patrimônio e Material

SCE/SVT

GERECE - Gerenciamento de Resíduos de Campos Experimentais.

## **Avanços obtidos com base nos indicadores de desempenho**

### **Utilização de agrotóxicos**

Partimos de uma situação em que não tínhamos controle, em 2004, para 68 % de utilização, em 2005. Em 2006, foram adquiridas 262 embalagens de agrotóxicos e utilizadas 292 embalagens (número de embalagens vazias). Portanto, foram utilizados 111 %. Na verdade, como o cálculo foi executado considerando o número de embalagens vazias encontradas, a porcentagem foi superestimada pelo fato de que muitas dessas embalagens já se encontravam há muito tempo vazias e espalhadas nos diversos campos experimentais da Unidade, sendo apenas recolhidas no período considerado. Provavelmente, essas distorções não mais ocorrerão de agora em diante.

### **Agrotóxicos transformados em resíduos por expiração do prazo de validade**

No levantamento realizado em dezembro de 2004, que levou em consideração todo o estoque adquirido nos anos anteriores, constatou-se que 35 % dos agrotóxicos disponíveis, na Unidade, estavam com o prazo de validade expirado, configurando um caso de desperdício de recursos com a aquisição e não-utilização de produtos. A decisão da chefia de não permitir a reserva de agrotóxicos para determinado projeto ou para determinado pesquisador, uma prática até então rotineira na Unidade, bem como a proibição da compra de um determinado agrotóxico, enquanto houver em estoque sem previsão de uso, tornou-se uma medida efetiva para reduzir a geração de resíduos de agrotóxicos pela expiração do prazo de validade.

Em 2005, alguns produtos ainda tiveram o prazo de validade expirado, totalizando 12 embalagens, que foram adquiridos em anos anteriores. Uma vez que foram adquiridas 250 embalagens no período, apenas 4,8 % expiraram o prazo de validade. Portanto, cumpriu-se a meta que visava reduzir drasticamente essa porcentagem para 5 %. Em 2006, apenas uma embalagem teve o prazo de validade expirado antes que o produto fosse utilizado, o que dá uma porcentagem de 0,38 % em relação às embalagens adquiridas no período, portanto, abaixo da meta que estabelecia uma redução para 2 %. Se considerarmos que as embalagens de agrotóxicos têm um preço médio de R\$ 50,00 (cinquenta reais), desde o início das suas atividades até dezembro de 2004, a Embrapa Meio-Norte havia despendido mais de R\$ 25.000,00 (vinte e cinco mil reais) com agrotóxicos adquiridos e não utilizados. Essa cifra caiu para R\$ 600,00 (seiscentos reais), em 2005, e para R\$ 50,00 (cinquenta reais), em 2006.

### **Devolução de embalagens de agrotóxicos vazias**

Essa meta partiu da situação anterior (dez./2004), em que não havia devolução de embalagens vazias de agrotóxicos (0 %) e foi estipulada para atingir 50 %, no

período compreendido entre janeiro e dezembro de 2005. Estabeleceu-se um limite conservador para essa meta porque, apesar da Lei fixar o prazo de um ano decorrido entre a data da aquisição do produto até a devolução da embalagem, existe a ressalva de que esta não precisa ser devolvida, desde que o produto não tenha sido totalmente utilizado e ainda esteja dentro do prazo de validade. Entretanto, como as embalagens não foram devolvidas durante todos esses anos, a quantidade de embalagens de agrotóxicos devolvidas (243) no período foi quase igual a quantidade de embalagens adquiridas (250). Portanto, a porcentagem de devolução foi de 97,2 %. Em 2006, após a finalização do trabalho de coleta, identificação, segregação e destinação final de embalagens de agrotóxicos vazias em todos os campos experimentais da Unidade, espalhados pelos Estados do Piauí e Maranhão, foram recolhidas 292 embalagens em julho e mais 178 embalagens em outubro, totalizando 470 embalagens. Uma vez que foram adquiridas apenas 262 embalagens, a porcentagem de devolução (175 %) foi superestimada.

### **Tríplice-lavagem de embalagens de agrotóxicos vazias**

Apesar da obrigatoriedade legal, nos casos previstos, até 2004, a Embrapa Meio-Norte negligenciou a tríplice-lavagem de embalagens de agrotóxicos vazias nos campos experimentais. Para 2005, fixou-se essa meta em 70 %. Visando o seu cumprimento, foram realizadas palestras de conscientização para os empregados que trabalham no campo, principalmente junto aqueles que orientam (assistentes de operação) e que aplicam agrotóxicos (auxiliares de operação). As palestras ocorreram em Teresina e Parnaíba, com apresentação de vídeo e distribuição de cartilhas. Os materiais foram disponibilizados pelo Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV) e são usados para esse tipo de treinamento em todo o território nacional.

Infelizmente, apesar de todo esse trabalho, a meta estabelecida para 2005, que dependia da fiscalização dos supervisores dos campos experimentais, não foi cumprida. Das 164 embalagens vazias tríplice-laváveis, apenas 17, ou seja, 10 % foram tríplice-lavadas. Essa situação, infelizmente, piorou no ano de 2006, pois atingimos apenas 5 % de embalagens tríplice-lavadas, portanto, longe da meta estabelecida, que era de 70 %. Certamente, voltaremos a oferecer treinamento em 2007 e ficaremos mais vigilantes, para que possamos alcançar a meta e, mais do que isso, cumprir a legislação.

### **Utilização de adubos e corretivos**

Em 2005, esse indicador não pôde ser medido em razão das reformas que ocorreram nos depósitos, o que nos obrigou ao armazenamento dos produtos em locais improvisados nos campos experimentais, dificultando o controle de aquisição e utilização. Situação semelhante ocorreu em 2006.

## **Implantação da norma para gerenciamento de agroquímicos**

Consideramos essa meta cumprida com a publicação da Série Documentos Nº 119, intitulada "Gerenciamento de agroquímicos e seus resíduos na Embrapa Meio-Norte". Com essa publicação, objetivamos nos adequar à legislação, definir responsabilidades e padronizar as práticas de armazenamento e uso de agroquímicos e destinação dos seus resíduos. Para isso, foram organizados quatro documentos normativos que têm como princípios básicos a proteção à saúde humana e a redução dos impactos ambientais decorrentes do manuseio e utilização desses produtos.

A criação dessas normas envolveu uma ampla consulta à legislação brasileira vigente, às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), além dos manuais de armazenamento e uso de agrotóxicos, editados pela Associação Nacional de Defesa Vegetal (ANDEF). Uma vez que a Embrapa dispõe de normas para quase todas as suas atividades, sugerimos, portanto, que a Empresa padronize as normas pelo menos para o gerenciamento dos resíduos mais perigosos (agrotóxicos, fertilizantes e corretivos) a fim de que possamos "falar a mesma linguagem".

## **Implantação dos pop's de resíduos perigosos**

Foram implantados Procedimentos Operacionais Padrões (POP's) para a utilização dos agroquímicos e para disposição de resíduos gerados nos campos experimentais da Unidade. A exemplo das Normas, os POP's encontram-se descritos na Série Documentos Nº 119, intitulada "Gerenciamento de agroquímicos e seus resíduos na Embrapa Meio-Norte".

## **Melhorias no gerenciamento de agroquímicos e seus resíduos**

As melhorias efetivamente realizadas no processo de gerenciamento de agroquímicos e seus resíduos nos campos experimentais da Embrapa Meio-Norte, durante todo o período considerado, encontram-se listadas na Tabela 2. Tais melhorias incluem medidas administrativas e legais, palestras de sensibilização, treinamento de pessoal, além da construção de infra-estrutura, com o objetivo de propiciar o alcance das metas relativas aos indicadores de desempenho.

**Tabela 2.** Plano de ação de melhoria/melhorias realizadas no processo de gerenciamento de agroquímicos e seus resíduos nos campos experimentais da Embrapa Meio-Norte.

Unidades em estágio de melhoria contínua do processo – Ações de melhoria (o quê)	Quando	Onde	Por que	Quem <sup>(1)</sup>	Como	Quanto
1. Designação da comissão permanente responsável pela AMP Gerenciamento de resíduos de campos experimentais.	18/07/2005	Embrapa Meio-Norte	Dar continuidade ao processo de melhorias	Chefia-Geral da Unidade	Por meio da O.S. Embrapa Meio-Norte No 045, de 18/07/2005.	Sem custo adicional
2. Elaboração do plano de melhoria do processo de gerenciamento de resíduos de campos experimentais	Março/2005	Embrapa Meio-Norte	Facilitar o gerenciamento do processo	Comissão GERECE	Por meio da planilha 5W2H	Sem custo adicional
3. Verificação do funcionamento do macrodiagrama e fluxograma do processo de gerenciamento de resíduos dos campos experimentais.	2006	Embrapa Meio-Norte	Validar e propor as readequações.	Comissão GERECE	Avaliando cada passo do processo e verificando os gargalos	Sem custo adicional
4. Elaboração das planilhas e levantamento dos dados para permitir o cálculo dos indicadores de desempenho.	2006	Embrapa Meio-Norte	Avaliar o processo	Comissão GERECE	Medindo o seu desempenho	Sem custo adicional
5. Construção de depósito de agrotóxicos.	2006	Parnaíba e Teresina	Para armazenar os agrotóxicos conforme os preceitos legais e recomendações técnicas.	Chefia Geral da Unidade	Por meio da construção de infra-estrutura	R\$ 30.000,00
6. Construção do depósito de fertilizantes e corretivos.	2006	Parnaíba	Para armazenar os fertilizantes e corretivos conforme os preceitos legais e recomendações técnicas.	Chefia Geral da Unidade	Por meio da construção de infra-estrutura	R\$ 15.000,00
7. Construção de pontos de mistura de agrotóxicos.	2006	Teresina	Preparar a calda de agrotóxicos para aplicação no campo.	Chefia Geral da Unidade	Por meio da construção de infra-estrutura	R\$ 12.000,00
8. Construção de banheiros masculino e feminino no campo experimental.	2006	Parnaíba e Teresina	Proporcionar o mínimo de condições de higiene aos empregados e cumprir a legislação.	Comissão GERECE	Por meio da construção de infra-estrutura	R\$ 50.000,00

Continua...

Tabela 2. Continuação.

9. Aquisição conjunta de EPI's para os setores de laboratórios e campos experimentais	2006	Embrapa Meio-Norte	Proteger os empregados dos perigos a que se expõem durante a execução de algumas atividades	SPM	Via pregão eletrônico	R\$ 30.034,00
10. Elaboração e encaminhamento à SGE do relatório do processo.	Março/2007	Embrapa Meio-Norte	Cumprir determinação e informar sobre o andamento das ações.	Comissão GERECE	Correios	Sem custo adicional
11. Inclusão do relatório no Sistema de Gerenciamento dos Planos Anuais de Trabalho- SISPAT.	Março/2007	Embrapa Meio-Norte	Cumprir determinação e formalizar o relatório na EMBRAPA.	Comissão GERECE	Via eletrônica (informatizada)	Sem custo adicional
12. Divulgação dos resultados da AMP Gerenciamento de Resíduos de Campos Experimentais.	Agosto/2006	Teresina	Prestar contas sobre o andamento das ações relativas ao processo.	Comissão GERECE	Por meio de palestras.	Sem custo adicional
13. Reunião com empregados que atuam no setor de campos experimentais	Julho/2006	Teresina	Internalizar a melhoria de processo de gerenciamento de resíduos	Comissão GERECE	Reunião para discutir as ações	Sem custo adicional
14. Palestra sobre tripla lavagem e devolução de embalagens de agrotóxicos vazias	Maior/2006	Teresina	Conscientizar os empregados sobre o cumprimento da Legislação	Comissão GERECE	Por meio de Palestra	Sem custo adicional
15. Realização do inventário do passivo, do ativo e dos novos pontos geradores de resíduos.	2006	Parnaíba e Teresina	Facilitar o gerenciamento do processo e a medição dos indicadores de desempenho.	Comissão GERECE	Por meio da verificação e levantamentos "in loco" nos campos experimentais de Parnaíba e Teresina.	Sem custo adicional
16. Recolhimento, segregação, quantificação, acondicionamento, armazenamento e disponibilização dos resíduos de campos experimentais da Unidade.	2006	Embrapa Meio-Norte	Para remoção e destinação final, conforme instruções contidas no M.DRM.CH.CIRC. No 33/20006.	Comissão GERECE	Por meio de levantamento "in loco" em todos os campos experimentais da Unidade, seguido de pesagem do material e recolhimento.	Sem custo adicional
17. Publicação das Normas para o Gerenciamento de Resíduos de Campos Experimentais.	2006	Embrapa Meio-Norte	Normalizar a utilização de agroquímicos e a destinação dos seus resíduos na Embrapa Meio-Norte, atribuir responsabilidades e cobrar resultados.	Comissão GERECE	Por meio da publicação da Série Documentos 119/05 "Gerenciamento de agroquímicos e seus resíduos nos campos experimentais da Embrapa Meio-Norte".	R\$ 1.000,00
<b>TOTAL DE RECURSOS FINANCEIROS</b>						<b>R\$ 138.034,00</b>

<sup>1)</sup>GERECE – Gerenciamento de resíduos de campos experimentais.

## Principais melhorias implementadas desde o início do processo

### Construção do depósito de agrotóxicos

O armazenamento de agrotóxicos e a disposição de seus resíduos tornaram-se problemas graves na Embrapa Meio-Norte. Apesar de a Unidade possuir um depósito central de agrotóxicos, a comissão responsável pelo trabalho mapeou pelo menos mais quatro depósitos improvisados no campo experimental de Teresina, localizados nos setores do feijão-caupi, viveiro, fruticultura e até mesmo no porão da caixa d'água que abastece a Unidade. Frequentemente, peças de vestuário e vasilhas utilizadas para acondicionar água potável eram armazenadas no mesmo local, juntamente com embalagens de agrotóxicos e pulverizadores, muitas vezes em contato direto. Foram encontradas ainda várias embalagens de agrotóxicos armazenadas temporariamente do lado externo das edificações na área experimental. Pelo que se observou, além do descumprimento à legislação vigente e às recomendações técnicas, havia um risco considerável ao trabalhador e ao meio ambiente.

A situação descrita foi construída ao longo do tempo por vários fatores, entre os quais a carência da infra-estrutura, o uso inadequado da infra-estrutura existente e a inexistência de uma política de capacitação do pessoal envolvido. O exemplo mais patente da carência de infra-estrutura é o próprio depósito central utilizado para o armazenamento de agrotóxicos, que era uma construção antiga, a qual não atendia à legislação, nem às recomendações técnicas. O uso inadequado da infra-estrutura pode ser amplamente ilustrado pela existência de embalagens de agrotóxicos em locais e prateleiras, que não foram construídos com essa finalidade. Acrescente-se a tudo isso o desconhecimento ou negligência em relação à legislação e aos procedimentos de armazenamento e disposição, a falta de sensibilidade, conscientização e treinamento de pessoal. A inexistência de uma norma interna que disciplinasse a utilização e armazenamento de agrotóxicos, juntamente com a não-atribuição de responsabilidades, foram fatores adicionais que também contribuíram para que o armazenamento desses produtos e a disposição de seus resíduos não fosse realizada de forma correta.

Para sanar o problema da carência de infra-estrutura para o armazenamento de agrotóxicos, construiu-se um depósito com essa finalidade (Fig. 1-A e B). A estrutura seguiu as recomendações da ANDEF e do INPEV, em relação à altura do pé direito, iluminação, entradas naturais de ar, exaustão forçada, proteção contra roedores e pássaros, altura da soleira, tipo de piso e disposição das prateleiras. A partir daí, todas as embalagens de agrotóxicos da Unidade, vazias ou contendo produtos, tríplice-lavadas ou não, devidamente segregadas, são armazenadas neste depósito, não sendo permitido nem o recebimento em outro local. Esta medida eliminou os depósitos improvisados que existiam e facilitou o controle da utilização desses produtos.

Por enquanto, a responsabilidade pelo depósito de agrotóxicos é do supervisor do setor de patrimônio e material. Porém, em razão do volume de agrotóxicos que a Unidade armazena e utiliza por ano, a legislação determina o treinamento e a designação de um empregado para gerenciar o depósito. No início de 2007, está previsto o treinamento de um empregado da Unidade por técnicos da INPEV, para que o mesmo exerça a função de gerente do depósito de agrotóxicos.

### **Construção de pontos para a mistura de agrotóxicos**

A preparação da calda de agrotóxicos para aplicação nas culturas era realizada em qualquer local da Unidade, sem a observância das recomendações mínimas para evitar riscos à saúde do preparador da calda e contaminação ambiental. Após análise do projeto do galpão de apoio para a manipulação de agrotóxicos, proposto no documento técnico anexo ao M.SGE.Circ. Nº 18/2004, concluiu-se que não se adequava às necessidades da Unidade. Na tentativa de minimizar os riscos, decidiu-se pela construção de estruturas mais adequadas para a preparação da calda de agrotóxicos, considerando as distâncias que têm que ser percorridas dentro dos nossos campos experimentais, o que inviabilizava a preparação da calda em um ponto único. Tais estruturas são denominadas pontos de mistura de agrotóxicos e consistem em um ponto de água ao lado de uma rampa cimentada para receber o pulverizador a ser abastecido, seja costal ou tratorizado (Figura 2-A). A rampa possui uma inclinação para um ralo, canalizado para uma bombona, localizada no subsolo. Durante a operação de preparação da calda, se houver vazamento do produto, esse escorrerá direto para a bombona, eliminando o risco de contaminação do solo. O ponto de mistura contém, ainda, lava-olhos e chuveiro de emergência (Fig. 2-B), para serem usados pelo preparador da calda, em caso de contaminação acidental. Essas estruturas já estão em funcionamento, mas necessitam da sinalização de advertência, que está sendo providenciada.

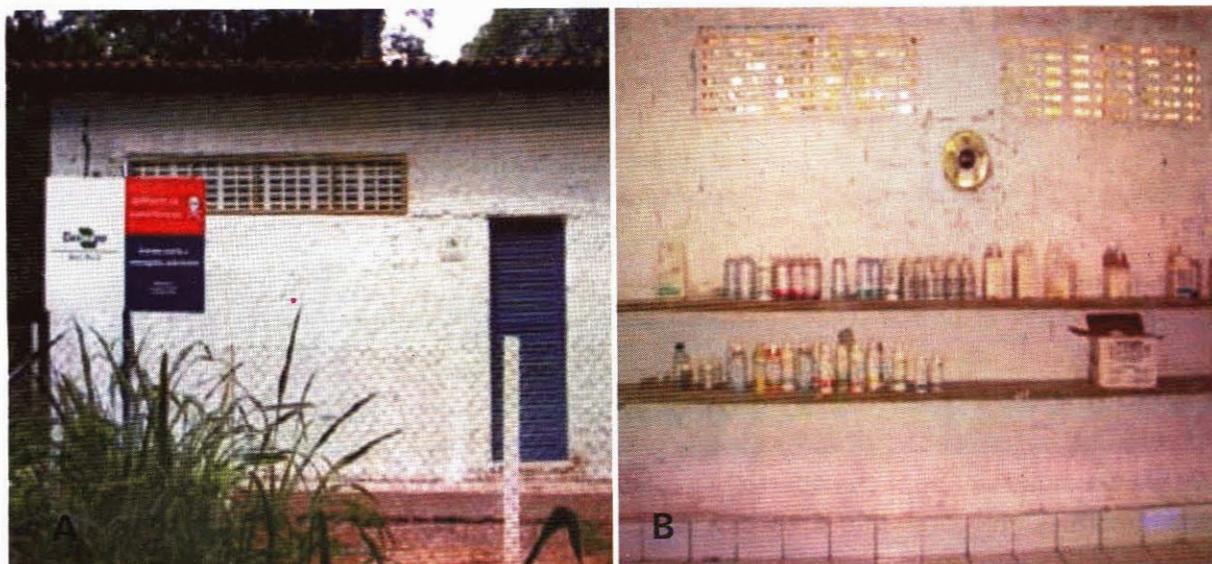


Fig. 1. Vista geral externa do depósito de agrotóxicos recém-construído (A), com detalhes da disposição dos produtos nas prateleiras (B), no campo experimental da Embrapa Meio-Norte, em Teresina, PI.



Fig. 2. Vista geral do ponto de mistura de agrotóxicos construído no setor de fruticultura (A), com detalhes do lava-olhos e chuveiro de emergência (B), no campo experimental da Embrapa Meio-Norte, em Teresina, PI.

### Construção de banheiros no campo

A construção de estruturas destinadas à higiene dos empregados nas dependências dos campos experimentais da Embrapa, em Teresina e Parnaíba, constituía-se em uma reivindicação antiga dos empregados que a melhoria de processo tornou realidade. Em Teresina, numa área em que circulavam a trabalho, diariamente, em torno de 40 pessoas, incluindo empregados e estagiários, homens e mulheres, havia apenas um vaso sanitário e dois chuveiros, funcionando precariamente, em uma edificação sem as condições mínimas de segurança, privacidade e higiene (Fig. 3-A e B). A situação tornava-se ainda mais constrangedora quando se recebiam visitas ou quando se organizavam dias-de-campo por não se poder oferecer um vaso sanitário em condições de uso. Durante as vistorias realizadas pela equipe GERECE, houve relatos de que “na hora do aperto”, o pessoal fazia as suas necessidades “no mato”, algo inadmissível para uma Empresa do porte e da importância da Embrapa. Ao final da tarde, era comum se observar os empregados que trabalham no campo fazer sua higiene pessoal em pontos de água a céu aberto. Para resolver esse problema, em 2006, foram construídos banheiros femininos e masculinos, equipados com vasos sanitários, chuveiros e armários individuais (Fig. 4-A e B), em quantidade suficiente para atender a todos os que trabalham na área.



Fig. 3. Vista geral externa da construção antiga utilizada como banheiro pelos empregados que trabalham próximo à câmara de sementes (A), com detalhes das roupas penduradas no varal improvisado (B), no campo experimental da Embrapa Meio-Norte, em Teresina, PI.

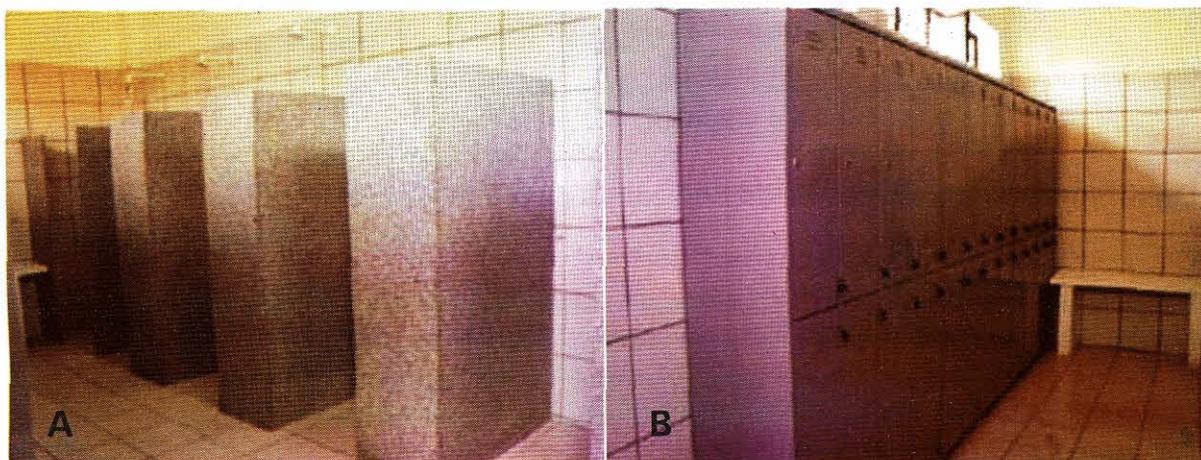


Fig. 4. Vista geral interna dos banheiros recém-construídos (A) e do vestiário com armários individuais (B), no campo experimental da Embrapa Meio-Norte, em Teresina, PI.

### Destinação das embalagens de agrotóxicos vazias

Entre todos os resíduos gerados nos campos experimentais da Embrapa Meio-Norte, aqueles que se originam dos agrotóxicos provavelmente estão em menor quantidade, mas são os que apresentam disposição mais difícil, pois envolvem os maiores riscos à saúde humana e ao meio ambiente. Ao se utilizar um produto classificado como agrotóxico, a embalagem, vazia ou ainda contendo produto, não pode ser aproveitada para qualquer outra finalidade, nem dispensada no lixo comum. No início da década de 1980, a recomendação era que esse material fosse enterrado. A partir de 1989, com a promulgação da Lei 7.802, tornou-se obrigatória a devolução das embalagens vazias ao estabelecimento comercial onde o produto foi adquirido. Mais recentemente, a Lei 9.974/2000 determinou que essa devolução pode ser intermediada por postos e centros de recolhimento, desde que autorizados e fiscalizados pelo órgão competente.

Apesar da obrigatoriedade legal, a Embrapa Meio-Norte não promoveu a devolução das embalagens vazias de agrotóxicos, nem procurou dar uma destinação final às embalagens contendo agrotóxicos vencidos ou que perderam o registro e, portanto, não poderiam ser mais utilizados. A consequência foi o acúmulo desse material ao longo do tempo, gerando resíduos para a Unidade. Em levantamento realizado em Fevereiro/2005, após o início das melhorias, foram encontradas 247 embalagens de agrotóxicos vazias somente nos campos experimentais de Parnaíba e Teresina. A partir daí, iniciou-se um trabalho de coleta, identificação, segregação e destinação final de embalagens de agrotóxicos vazias em todos os campos experimentais da Unidade, espalhados pelos estados do Piauí e Maranhão. O resultado é que, em Julho/2006, foram recolhidas mais 292 embalagens. Posteriormente, em Outubro/2006, completando-se o trabalho nos campos experimentais, foram recolhidas mais

178 embalagens. No total, desde Fevereiro/2005 a Outubro/2006, foram recolhidas e devolvidas à central de recebimento 717 embalagens de agrotóxicos vazias.

### **Destinação final dos resíduos perigosos gerados**

Os resíduos perigosos gerados nos campos experimentais e laboratórios da Embrapa Meio-Norte, em mais de 30 anos de atuação, foram coletados, segregados, acondicionados, embalados e armazenados. Ao final do trabalho, foram quantificados 2.800 kg de resíduos. Todo esse material foi retirado da Unidade e submetido à destinação final por uma Empresa especializada, contratada pela Embrapa.

### **Pesquisa de satisfação junto aos clientes**

#### **Questionário**

A pesquisa de satisfação junto aos clientes foi realizada no setor de campos experimentais da Embrapa Meio-Norte, em Teresina, aplicando-se o questionário abaixo. A pesquisa foi direcionada aos pesquisadores, analistas e assistentes que desenvolvem alguma atividade diretamente ligada ao setor de campos experimentais. Foram entrevistados 10 % dos empregados de cada cargo. As respostas foram transformadas em porcentagem, de acordo com as opções marcadas. O resultado é mostrado a seguir.



<b>Questionário para Análise e Melhoria de Processo de Gerenciamento de Resíduos de Campos Experimentais</b>			
<b>Local de Aplicação do Questionário:</b> Embrapa Meio Norte – Teresina, PI			
<b>Período:</b> Dezembro/2006			
<b>Função que desempenha na Empresa:</b> ( ) Pesquisador ( ) Analista ( ) Assistente			
<b>A. Equipamento de Proteção Individual (EPI)</b>	<b>Sim (Satisfeito)</b>	<b>Não (Insatisfeito)</b>	<b>Parcialmente (Pouco satisfeito)</b>
1) Há treinamento para o uso de EPIs, de acordo com a atividade a ser realizada?	30	40	30
2) Há exigência do uso de EPIs, de acordo com a atividade a ser realizada?	100	0	0
3) Há disponibilização de EPIs pela Unidade para que a sua atividade seja desenvolvida ?	10	30	60
<b>B Quanto à estrutura física</b>	<b>Sim (Satisfeito)</b>	<b>Não (Insatisfeito)</b>	<b>Parcialmente (Pouco satisfeito)</b>
4) Há preocupação com a melhoria da estrutura física e instalações?	50	0	50
<b>C. Treinamento</b>	<b>Sim (Satisfeito)</b>	<b>Não (Insatisfeito)</b>	<b>Parcialmente (Pouco satisfeito)</b>
5) Há treinamento para que você desenvolva suas atividades da melhor forma possível?	10	70	20
6) Há treinamento em questões de segurança no trabalho?	30	40	30
7) Há treinamento para o gerenciamento de resíduos gerados nos campos experimentais?	50	30	20
8) Você participou de treinamentos/palestras sobre o assunto oferecidas pela Unidade no ano de 2006?	60	40	0
9) Como você se sente com relação aos treinamentos oferecidos no ano de 2006?	30	40	30
<b>D. Estoque e Resíduos</b>	<b>Sim (Satisfeito)</b>	<b>Não (Insatisfeito)</b>	<b>Parcialmente (Pouco satisfeito)</b>
10) Você tem conhecimento dos tipos de resíduos que são gerados no campo experimental?	60	10	30
11) Você sabe quais são os resíduos gerados pelos campos experimentais mais perigosos para a saúde humana e para o meio ambiente?	80	10	10
12) Você sabe executar a tríplice lavagem de embalagens vazias de agrotóxicos, nos casos previstos?	80	20	0
13) Você sabe qual o destino dado aos resíduos gerados pelo campo experimental?	60	30	10
14) Você sabe qual o destino que deve ser dado às embalagens vazias de agrotóxicos?	50	20	30
15) Os agrotóxicos, fertilizantes e corretivos são armazenados de forma adequada?	20	20	60
16) Todos os agrotóxicos, fertilizantes e corretivos armazenados constam no estoque do almoxarifado?	30	30	40
17) O almoxarifado dispõe de um inventário atualizado e disponível do estoque de agrotóxicos, fertilizantes e corretivos, incluindo o nome, quantidade e data de validade?	30	30	40

Continua...

E. Processo de Compra / Almoxarifado	Sim (Satisfeito)	Não (Insatisfeito)	Parcialmente (Pouco satisfeito)
18) O processo de aquisição e recebimento de agrotóxicos, fertilizantes e corretivos é planejado e eficiente?	20	50	30
19) Com a adoção da proibição de compra de agrotóxicos, adubos e corretivos que dispomos em estoque, sem previsão de uso, houve redução ou minimização na geração de resíduos/passivo?	90	10	0
F. Comunicação	Sim (Satisfeito)	Não (Insatisfeito)	Parcialmente (Pouco satisfeito)
20) Como você se sente com relação à comunicação entre a equipe AMP e o setor de campos experimentais sobre todos os aspectos que envolvem o gerenciamento de resíduos?	40	20	40
21) Como você avalia o envolvimento dos pesquisadores responsáveis por projetos que demandam a utilização de agrotóxicos, fertilizantes e corretivos nos campos experimentais com o processo de gerenciamento dos resíduos gerados?	10	60	30
22) Como você avalia o envolvimento das Chefias da Unidade com o processo de gerenciamento de resíduos nos campos experimentais?	40	10	50

## Análise

Analisando-se as respostas obtidas, percebe-se que houve melhorias, mas, de modo geral, ainda permanece um grau de insatisfação considerável por parte dos empregados em relação aos aspectos que foram objeto de avaliação pelo questionário, comparando com as respostas obtidas em 2005, embora essa insatisfação tenha mudado de um item avaliado para outro, como veremos a seguir.

No item A, onde foram avaliados os equipamentos de proteção individual (EPI's), constatou-se um aumento na percepção dos empregados de que a Empresa exige a utilização de EPI's (de 72,4 % para 100 %); diminuiu um pouco a insatisfação em relação à sua disponibilização para uso (de 48,3 para 30 %). Por outro lado, houve um aumento na porcentagem dos empregados que estão satisfeitos e parcialmente satisfeitos com os treinamentos para utilização de EPI's, que era pouco superior a 30 %, em 2005, e atingiu 60 %, em 2006. Parte dessa percepção de melhoria deve-se ao trabalho da comissão, especialmente às palestras de conscientização e parte deve-se à aquisição, por parte da Unidade, de EPI's para todos os empregados que realizam atividades que demandam tais equipamentos. Depois do problema que ocorreu em 2005, em que a aquisição de EPI's foi centralizada na sede da Embrapa e acabou não sendo realizada, houve a descentralização no ano passado, com repasse de recursos para a Unidade, no valor de R\$ 30.034,00 (trinta mil e trinta e quatro reais), que foram gastos exclusivamente com EPI's.

Outro aspecto da avaliação que apresentou uma percepção de melhoria significativa foi o item B, que trata da estrutura física da Unidade. A porcentagem de satisfeitos praticamente não se alterou, passou de 45 % para 50 %, mas também não houve insatisfeitos e a porcentagem dos que se declararam parcialmente satisfeitos dobrou. Esses dados certamente refletem o término da construção/reforma e o início de funcionamento de várias obras na Unidade, especialmente aquelas diretamente ligadas à melhoria de processo de gerenciamento de resíduos, que incluem depósitos para o armazenamento de agrotóxicos, fertilizantes e corretivos, além das instalações que servirão para o conforto e bem-estar dos empregados, como banheiros e escritórios.

O treinamento formal, item C, continuou apresentando o maior percentual de insatisfeitos na maioria das respostas, refletindo claramente a falta de ações nesse requisito. Conforme mencionamos no relatório anterior, a maioria dos treinamentos nessa área são realizados por profissionais ligados a Instituições que cobram pelos serviços e a Unidade não dispõe de recursos para pagar esse tipo de profissional. Seria interessante que a coordenação geral do projeto de gestão ambiental da Embrapa, juntamente com os coordenadores nas UD's, definissem pacotes de treinamentos, buscando atender às necessidades de cada Unidade, e viabilizassem recursos do orçamento da Empresa, específicos para treinamentos.

De forma semelhante ao que ocorreu no ano anterior, na avaliação do item D, que trata da questão dos resíduos, obteve-se o maior percentual de empregados satisfeitos. Reconhecemos que foi o aspecto da avaliação em que a comissão GERECE obteve mais avanços, principalmente pelas obras de infra-estrutura para armazenamento e disposição correta de resíduos que foram efetivadas e, também, pelo trabalho de conscientização que está sendo realizado.

Com relação ao processo de compra da Unidade, item E, a percepção da metade dos empregados continua a mesma em relação ao ano anterior, ou seja, a de que essa atividade está sendo realizada sem planejamento. Esse continua a ser um problema de difícil solução, pois, conforme já relatamos, grande parte das compras efetuadas para os campos experimentais são realizadas diretamente pelos pesquisadores por meio de projetos em que os recursos são alocados diretamente em sua conta ou em uma fundação, com pouca ou nenhuma interferência da Unidade. Porém, para as compras que são efetuadas diretamente pela Unidade, aumentou consideravelmente (de 41,4 % para 90 %) a porcentagem de empregados que se consideram satisfeitos com a decisão da Chefia-Geral de liberar a compra de produtos com prazo de validade para utilização apenas se a Unidade não tiver em estoque.

Em relação à comunicação, item F, mais do que dobrou a porcentagem dos empregados que estão satisfeitos com os canais de comunicação estabelecidos pela comissão AMP. Neste item, houve um avanço de 13,8 % para 40 %. De forma semelhante, houve um aumento na porcentagem dos empregados que se declararam satisfeitos com o envolvimento da Chefia. Em 2005, 27,6 % declaram-se satisfeitos. Essa porcentagem subiu para 40 % este ano. Por outro lado, aumentou sensivelmente a

porcentagem dos que se declararam insatisfeitos com o envolvimento dos pesquisadores no processo de gestão de resíduos nos campos experimentais.

## Comentários finais

A Embrapa deu um passo importante e necessário ao instituir o programa de gestão ambiental em todas as suas Unidades. Porém, esse programa está focalizado no gerenciamento dos resíduos, enquanto o problema se origina logo na aquisição dos insumos, uma vez que não se dispõe de infra-estrutura adequada para armazenamento. Por isso, um programa dessa importância e dessa magnitude não subsiste sem recursos. Diante do quadro atual dos nossos campos experimentais, torna-se indispensável e inadiável a construção de novas edificações para atender não somente ao programa, mas para cumprirmos a legislação trabalhista, ambiental e dos agrotóxicos, nas suas determinações básicas. A viabilização de treinamento em relação à gestão ambiental deve ser outra vertente a nortear as ações desse projeto. Tudo isso envolve custos que dificilmente podem ser absorvidos pelo orçamento da Unidade.

Apesar dos inegáveis avanços obtidos a partir do início do programa de gestão de resíduos, a situação do gerenciamento de resíduos nos nossos campos experimentais, de modo geral, ainda não atende satisfatoriamente a legislação. Há problemas de toda ordem, conforme discutido no corpo desse relatório, sendo os principais a carência de infra-estrutura e a falta de treinamento de pessoal. A consequência mais visível foi o acúmulo de quase 3 t de resíduos ao longo dos 30 anos de atuação dessa Unidade da Embrapa, constituindo-se mais da metade em passivo, ou seja, substâncias que foram adquiridas e tiveram o prazo de validade expirado, sem que tenham sido utilizadas.

Apesar das dificuldades, conseguimos avançar consideravelmente em relação à infra-estrutura de apoio, incluindo a construção do depósito central de agrotóxicos e dos pontos de mistura de agrotóxicos, em Teresina, e dos depósitos de agrotóxicos e fertilizantes e corretivos, em Parnaíba, além de banheiros e escritórios em ambos os campos experimentais. Porém, alertamos que a maioria das ações que independem de recursos já foram executadas. Daqui pra frente, os avanços estarão condicionados a um aporte mínimo de recursos para o projeto de gestão ambiental, com repasse para as Unidades Descentralizadas.

## Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9843**. Armazenamento de agrotóxico – Procedimento. Rio de Janeiro, 1997. 5 p.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL. Manual de Armazenamento de produtos Fitossanitários. São Paulo, 1997. 29 P.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL. Manual de Transporte de Produtos Fitossanitários. São Paulo, 1999. 46 p.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL Manual de Uso Correto de Equipamentos de Proteção Individual. Campinas, SP: Linea Creativa, 2001. 30 p.

EMBRAPA. Secretaria de Gestão Estratégica. Processo de gerenciamento de resíduos de laboratório e de campos experimentais: documento orientador. Brasília: Embrapa – SPD: Embrapa – DRM, 2004. 25 p.

EMBRAPA. Secretaria de Gestão Estratégica. *Metodologia de análise e melhoria de processos – AMP da Embrapa: Realimentação*. 5ª versão atualizada. Brasília: Embrapa – SPD, 2004. 54 p.

EMBRAPA. Secretaria de Gestão Estratégica. Orientações técnicas de apoio à implantação do processo de gerenciamento de resíduos de laboratórios e campos experimentais. Brasília: Embrapa – SPD, 2004. p. 49 a 77.

SOUSA, C. A. F. Gerenciamento de agroquímicos e seus resíduos nos campos experimentais da Embrapa Meio-Norte. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2005. 44 p.

**Embrapa**

---

**Meio-Norte**

**Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

