

Cartilha de  
**Campos Experimentais**  
da Embrapa Mandioca e Fruticultura

*Laercio Duarte Souza*  
Editor técnico

**Embrapa**

*Mandioca e Fruticultura*



# **Cartilha de Campos Experimentais da Embrapa Mandioca e Fruticultura**

*Laercio Duarte Souza*

Editor técnico



*Mandioca e Fruticultura*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Mandioca e Fruticultura**

Rua Embrapa, s/nº, 44380-000, Cruz das Almas, Bahia

Caixa Postal 007

Fone: (75) 3312-8000

Fax: (75) 3312-8097

Homepage: <http://www.cnpmf.embrapa.br>

E-mail: [sac@cnpmf.embrapa.br](mailto:sac@cnpmf.embrapa.br)

**Comitê Local de Publicações**

Presidente: *Aldo Vilar Trindade*

Secretária: *Maria da Conceição Pereira Borba dos Santos*

Membros: *Antonio Alberto Rocha Oliveira*

*Aurea Fabiana Apolinário de Albuquerque*

*Cláudia Fortes Ferreira*

*Herminio Souza Rocha*

*Jacqueline Camolese de Araújo*

*Marcio Eduardo Canto Pereira*

*Tullio Raphael Pereira Pádua*

*Léa Ângela Assis Cunha*

*Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro*

Revisão de texto: *Eduardo Augusto Girardi*

*Francisco Alisson da Silva Xavier*

Projeto gráfico: *Saulus Santos da Silva*

Editoração e tratamento de imagem: *Anapaula Rosário Lopes*

Ilustrações: *Marcelo Vitz*

Ilustrações do mascote: *Saulus Santos da Silva*

**1ª edição**

1ª impressão (dezembro/2013): 1.000 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 Mandioca e Fruticultura**

---

© Embrapa 2013



## Autores

### ***Laercio Duarte Souza***

Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos/Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, [laercio.souza@embrapa.br](mailto:laercio.souza@embrapa.br)

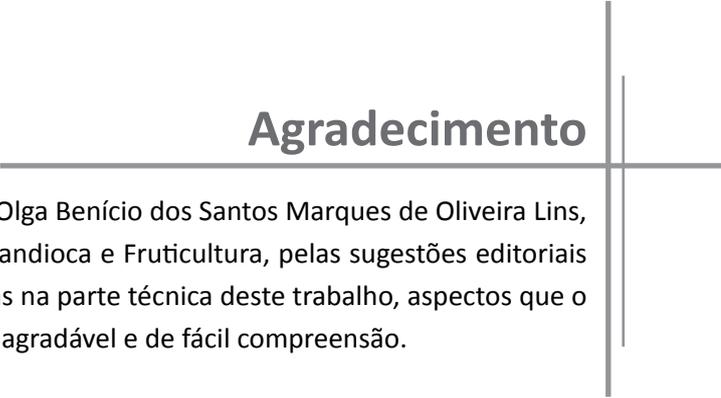
### ***Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto***

Bióloga, mestre em Genética, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, [fatima.costa@embrapa.br](mailto:fatima.costa@embrapa.br)

### ***Simone Pereira Souza***

Bioquímica, especialista em Gestão Integrada da Qualidade e Certificação, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, [simone.souza@embrapa.br](mailto:simone.souza@embrapa.br)

## Agradecimento



Os autores agradecem a Olga Benício dos Santos Marques de Oliveira Lins, Técnica A da Embrapa Mandioca e Fruticultura, pelas sugestões editoriais e as contribuições efetivas na parte técnica deste trabalho, aspectos que o tornaram de leitura mais agradável e de fácil compreensão.

## Apresentação

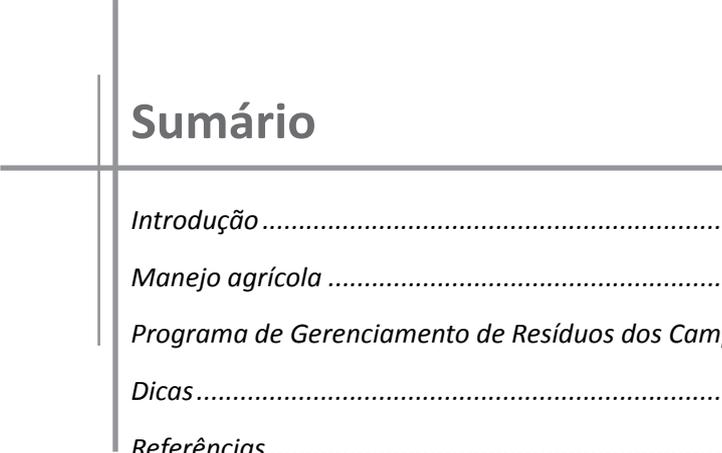
O Campo Experimental poder ser denominado de “laboratório a céu aberto”, dada a sua importância como espaço gerador de informações técnico-científicas basilares para a construção do conhecimento e o desenvolvimento de tecnologias. No entanto, diferentemente dos laboratórios convencionais, ele sofre forte influência das condições ambientais (clima, solo, relevo) e do manejo da terra e da água. O uso contínuo, sem os devidos cuidados conservacionistas e sem uma boa gestão ambiental, leva à sua degradação, impondo restrições cada vez maiores à sua finalidade técnico-científica.

Ciente disso, a chefia, o comitê local de gestão ambiental, os pesquisadores e demais empregados da Embrapa Mandioca e Fruticultura, que atuam prioritariamente nos seus campos experimentais, conjugaram esforços para elaborar um rol de informações e orientações com vistas à melhoria da gestão e à aplicação de práticas que recuperem áreas degradadas e contribuam para a manutenção da qualidade ambiental do Campo Experimental da Unidade.

O produto deste trabalho estratégico é esta cartilha. De uma forma objetiva e de fácil leitura e compreensão, ela apresenta informações sobre a história, as delimitações e a topografia do Campo Experimental, bem como recomendações sobre o manejo mais adequado do solo e da água, e as práticas culturais mais apropriadas. Além disso, são abordados aspectos fundamentais da manutenção das casas de vegetação e telados, estruturas que também integram este espaço de estudos e pesquisas. São descritas algumas atividades cruciais, realizadas pelos empregados no campo, tais como a enxertia, a polinização, o controle de pragas e os serviços mecanizados.

Finalmente, mereceram destaque os cuidados com o gerenciamento de resíduos e a segurança do trabalhador, além da ênfase final no planejamento harmônico das atividades, no curto, médio e longo prazo, e o apelo ao efetivo comprometimento de todos os envolvidos, a única forma de garantir vida longa e frutífera ao nosso Campo Experimental.

***Domingo Haroldo Reinhardt***  
*Chefe Geral*  
*Embrapa Mandioca e Fruticultura*



## Sumário

<i>Introdução</i> .....	9
<i>Manejo agrícola</i> .....	14
<i>Programa de Gerenciamento de Resíduos dos Campos Experimentais</i> .....	30
<i>Dicas</i> .....	39
<i>Referências</i> .....	43



**Arvorildo** - Mascote do Projeto de Gestão Ambiental da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

## Introdução

Olá pessoal, dando continuidade ao nosso papo sobre gestão ambiental, vamos apresentar para vocês a Cartilha que vai tratar da gestão dos Campos Experimentais da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Iremos abordar temas necessários para o bom funcionamento dos nossos campos. Precisamos adotar ações que mantenham a sustentabilidade do nosso planeta e nada melhor do que começarmos a agir na nossa própria casa. Lembrem-se que nossas ações servirão de reflexão e modelo para muitos parceiros e clientes.

9



Os campos experimentais que abordaremos estão localizados na Embrapa Mandioca e Fruticultura, contudo não esqueçam que temos experimentos em várias localidades, ou seja, os procedimentos adotados aqui devem ser reproduzidos nos experimentos sob nossa responsabilidade nas áreas agrícolas do nosso Brasil.

*Antes de conhecer detalhadamente nossos campos, vamos contar para vocês um pouco da nossa história. Vamos voltar no tempo...*

10

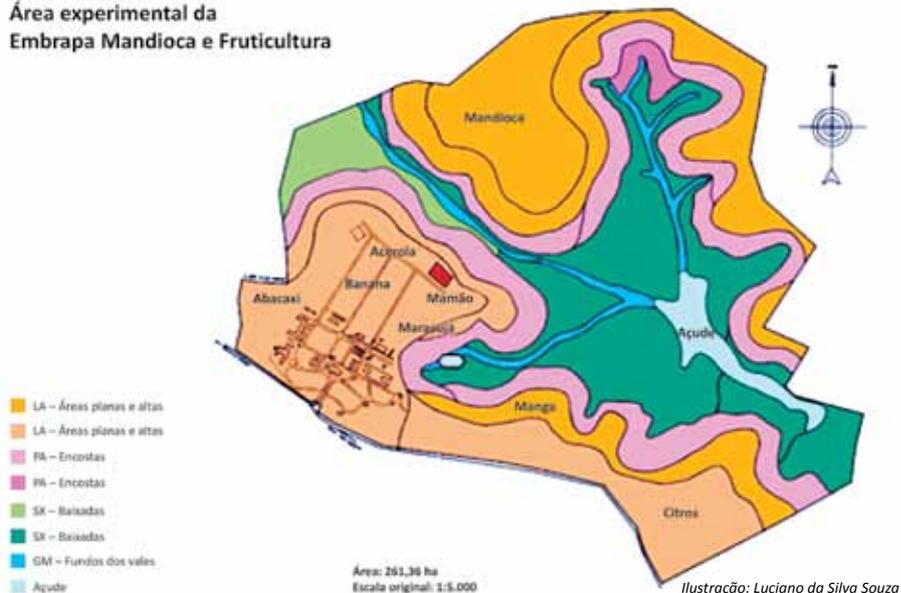
Os campos experimentais da Embrapa Mandioca e Fruticultura vêm sendo utilizados para a pesquisa agrícola desde 1952, época em que pertenciam ao Instituto Agrônomo do Leste – IAL. Posteriormente, em 1963, se tornou Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Leste (IPEAL).



A fundação da Embrapa ocorreu em 1973, e a Embrapa Mandioca e Fruticultura foi inaugurada em 1977. Nesse período, de 1952 até o ano corrente de 2013, são 61 anos de uso do solo de forma intensiva.

Localizada em Cruz das Almas – Bahia, a nossa Unidade ocupa uma área de 261,36 ha. Desse total, as áreas consideradas planas (declive de 0 a 3%) e adequadas para qualquer cultura, ocupam cerca de 32%; áreas com declive de 10 a 15%, adequadas apenas para culturas perenes, mas que ainda permitem algumas práticas mecanizadas, ocupam 18% da área total; as ladeiras com declives entre 20 e 40% não permitem práticas agrícolas mecanizadas, o que dificulta e em alguns casos inviabiliza seu uso agrícola, ocupam 20% da área; as áreas mais baixas, com declives de 5 a 20%, ocupam cerca de 27% e apresentam solos rasos com cerca de 1,0 m de profundidade, problemas de encharcamento e excesso de sais (salinidade e sodicidade), o que inviabiliza o uso dessas áreas para as culturas pesquisadas pela Embrapa Mandioca e Fruticultura; outros 3% são ocupados por solos inundados, onde estão as nossas nascentes, córregos e açudes.

### Área experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura



12

Toda a área da nossa Unidade é cortada por estradas e protegidas por cercas. Você sabe a importância da estrada de chão como fator ambiental?

O manejo para poder pesquisar a produção vegetal, preservando os recursos naturais solo e água, que viabilizam essa produção, é um grande desafio. Para isso temos que tornar funcional a nossa infraestrutura (estradas, galpões, laboratórios, escritórios etc.) que viabiliza as nossas ações.



As estradas desenham caminhos que integram as pessoas, os setores e seus processos. Quando os trabalhadores e visitantes andam por um desses trechos de terra, estão rodeados pela natureza e podem perceber a beleza dos pássaros, flores e frutos que enfeitam a paisagem e equilibram o ecossistema local. A estrada de terra é a caminho da vida no campo.

O papel principal das cercas é garantir o bem comum, além de demarcar e organizar áreas que precisam de proteção.

Em toda a Unidade existem duas importantes cercas: uma que demarca as divisas externas e outra que separa internamente as áreas baixas das áreas altas. Nas partes mais altas, nos denominados 'tabuleiros', é onde se encontram os experimentos de pesquisa.

## Manejo agrícola

*Agora que já falamos onde estamos localizados e um pouco da nossa história, vamos entender como aproveitar melhor a nossa área experimental. A nossa missão é melhorar e manter a produção agrícola ao longo do tempo, para isso temos que conservar os recursos naturais solo e água de forma adequada.*

14

Só é possível alcançar e manter bons resultados de produtividade se soubermos manejar o solo ao longo do tempo, sem provocar a sua degradação.



É importante ressaltar que as nossas práticas culturais não são as tradicionais da produção agropecuária. Executamos um manejo experimental que inclui culturas perenes e de grande porte como a manga, perenes e de porte médio como citros e acerola, além de culturas anuais e bianuais como abacaxi, banana, mamão, maracujá e mandioca. Essa diversidade de culturas, com ciclos de crescimento e necessidades distintas, exige doses e épocas variadas para aplicação de adubos, diversos tipos e doses de pulverizações fitossanitárias e testes de inúmeras práticas culturais.

O fato de trabalhar com grande diversidade de cultivos e ainda abrigar o banco ativo de germoplasma de oito culturas tem contribuído para o uso intensivo de nosso campo experimental.

É necessário que todos os empregados da Unidade reconheçam que o campo experimental é o maior, o mais valioso e também o mais frágil dos nossos laboratórios.

Já falamos sobre o solo na Cartilha Seis Elementos... vamos lembrar...

Solo é a fina camada da crosta superficial da Terra que sustenta e nutre as plantas. É o suporte da vida vegetal e, por consequência, da vida animal. A formação desse material mineral na superfície da Terra é influenciada por fatores como: material de origem, clima, relevo, organismos e o tempo.

16

O solo fértil é aquele que é capaz de fornecer água, ar, calor e nutrientes às plantas, no momento e na medida em que elas necessitam (Marcos, 1982).

A agricultura não pode destruir o solo, pois dessa forma destruirá a própria agricultura.

Aqui na Embrapa Mandioca e Fruticultura temos a Instrução de Serviço 001, publicada em 2009, que esclarece e orienta os usuários quanto à necessidade de seguir as recomendações técnicas inerentes à forma de organizar as práticas de manejo e a conservação do solo, na qual também está incluída a prática de plantio.



Para instalação e condução de experimentos sob condições de campo, devemos seguir as seguintes etapas:



- a) A amostragem do solo para análise química deve ser realizada cerca de 60 dias antes do plantio, nas profundidades de 0 - 20 cm e 20 - 40 cm, ou em maior profundidade se for considerado necessário. Após a coleta, o solo deve ser encaminhado ao laboratório para a análise química, incluindo aí a matéria orgânica. A forma correta de amostragem do solo está em: [http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/folder/folder\\_amostragem\\_solo.pdf](http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/folder/folder_amostragem_solo.pdf)
- b) Caso necessite de análises físicas ou biológicas do solo, procure os responsáveis técnicos dos respectivos laboratórios antes de realizar a amostragem.
- c) Quando no laudo da análise química houver necessidade de calagem, significa que o solo está ácido e que haverá dificuldade para o desenvolvimento das raízes das plantas. Isso afetará o seu crescimento e a produção. A quantidade de calcário a ser aplicado ao solo depende da cultura (profundidade das raízes) e dos resultados da análise

química do solo. As doses recomendadas são para as camadas de 0-20 cm e de 20-40 cm de profundidade. Após aplicar o calcário, deve-se esperar cerca de 30 dias para realizar o plantio.

d) As recomendações de adubação também são baseadas na análise química do solo, e são calculadas a partir da relação entre a quantidade de nutrientes que já existe no solo e a quantidade que a cultura que será implantada vai precisar. Existem manuais com as recomendações para cada cultura nos solos de cada região.

e) É necessário medir o declive da área onde será instalado o experimento. Quando o declive estiver entre 3% e 8%, deve-se plantar obedecendo às curvas de nível do terreno; quando o declive estiver entre 8% e 12%, é necessário utilizar, além das curvas de nível, a implantação de cordões em contorno vegetados. Áreas com declive maior do que 12% exigem, além das curvas de nível e dos cordões vegetados, outras práticas conservacionistas. No entanto, como esse declive não permite ao 'trator de pneus' trabalhar em nível, essas práticas devem ser executadas com trator de esteira ou com tração animal, o que onera muito o sistema de produção. Em função disso, essas áreas devem ser mantidas com a sua vegetação natural ou reflorestadas com espécies nativas.

Precisamos conhecer e entender os procedimentos indispensáveis para a preservação dos nossos campos experimentais. Lembrem-se que sustentabilidade faz parte da missão da Embrapa e devemos dar o exemplo em casa. Vamos dar alguns passos nesta direção?



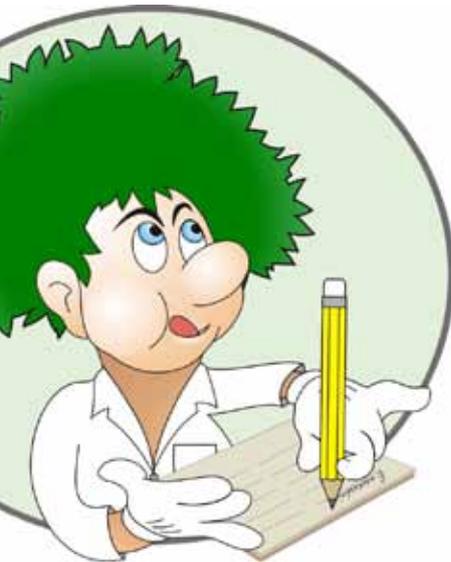
Observem os procedimentos abaixo:

- O arado é um implemento que é acoplado ao trator. É utilizado para controlar plantas infestantes e para inverter a camada superficial do solo. Tem sido substituído em algumas situações pelo escarificador, que controla o mato sem revirar o solo.
- A grade é um implemento utilizado para nivelar a superfície do solo após a passagem do arado e também para incorporar alguns adubos, corretivos ou sementes realizadas a lanço.
- O escarificador é utilizado para o controle de plantas infestantes, pois suas hastes arrancam as plantas do solo, mas diferente do arado, as mantém na superfície sem enterrar. Não provocam a inversão da camada superficial e não revolvem o solo. Em alguns casos, podem dispensar o uso da grade em sequência.
- O subsolador não é um implemento de uso cotidiano. É utilizado para romper camadas compactadas na superfície, ou coesas na subsuperfície, e deve ser aplicado com um intervalo de, no mínimo, quatro anos entre cada aplicação. Seu uso exige um tratamento prévio do solo, como a aplicação



de calcário e gesso e o plantio de leguminosas de ciclo curto. É a última operação mecanizada na área, devendo ser evitado todo tipo de tráfego onde ocorreu a subsolagem por um período de no mínimo 20 – 30 dias em solos arenosos e de 50 – 60 dias em solos argilosos. Evitar o uso de arado ou grade na área o maior tempo possível.

- É necessário adotar sistemas de plantio que conservem a biologia do solo por meio de práticas que promovam pouco ou nenhum revolvimento do solo, como o ‘cultivo mínimo’ ou plantio direto;
- A superfície do solo deve ser mantida coberta, utilizando coberturas vegetais, adubação verde, consórcio e rotação de culturas;
- Introduzir técnicas que aumentem os níveis de carbono no solo, mantendo-o coberto, sem revirar e que não provoquem a rápida decomposição da matéria orgânica; aplicar o calcário ao solo antes do material orgânico (esterços ou resíduos) ou do plantio de adubos verdes, pois o efeito é melhor do que a aplicação realizada de forma isolada de qualquer um deles.
- Utilizar roçadeiras ou implementos com maior eficiência em ‘picar’ a vegetação e, ainda, adotar o uso de escarificadores substituindo o arado e a grade.



Outro ponto importante é o manejo da água. Proteger as nascentes, preservar as matas ciliares e não poluir os rios e oceanos é vital para que nosso planeta continue vivo.

Precisamos usar a água de maneira racional. A água é classificada como um recurso natural renovável, sendo que 70% do total de água doce utilizada no mundo é aplicada na agricultura em sistemas de irrigação.

A Embrapa Mandioca e Fruticultura é abastecida pela Empresa Baiana de Saneamento (Embasa), mas também utiliza dois açudes (o pequeno e o grande) e algumas nascentes.

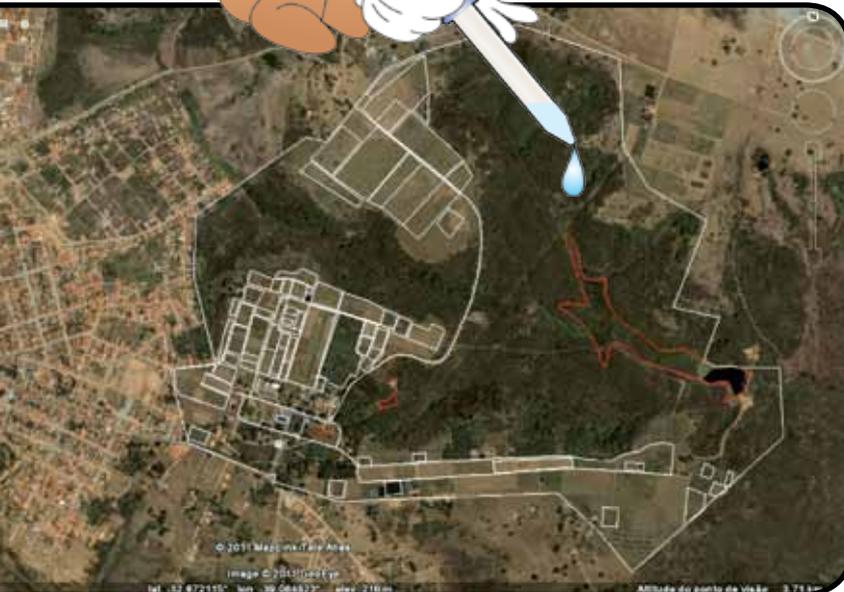
A Embasa nos abastece em relação à água de beber, enquanto a água do açude menor, após passar na nossa estação de tratamento de água (ETA), é utilizada para a higiene e saneamento dos Laboratórios e Campos experimentais. Já a água do açude grande é utilizada para irrigação em campo.

Os sistemas de irrigação têm como prioridade suprir de água aos bancos ativos de germoplasma (BAGs) – coleções de plantas das diversas culturas pesquisadas. Essa irrigação funciona como uma medida de emergência para problemas de seca que ameaçam essas coleções.





O 'açude grande' é formado por uma represa do Córrego do Machado, que nasce entre a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB e a Embrapa Mandioca e Fruticultura. O 'açude pequeno' é formado por três nascentes perenes e outras com fluxo de água descontínuo, todas com origem dentro da nossa Unidade.



*Imagem da Embrapa Mandioca e Fruticultura com área circunscrita em linha branca e açude grande e pequeno, em linha vermelha. (Adaptado do Google Earth por Tibério Santos M. da Silva)*

*A cada dia a água fica mais escassa e precisamos adotar procedimentos básicos e comuns a todos para evitar desperdícios de toda e qualquer natureza.*

*Fazer o uso adequado da água e evitar seu desperdício é responsabilidade de todos nós!*

24

Além de cuidados com o solo e a água, precisamos seguir normas específicas de manejo das culturas quanto às boas práticas agrícolas. Essas normas são preconizadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Algumas plantas necessitam, em alguma fase do seu desenvolvimento, ou às vezes em função de práticas experimentais, de condições controladas de luminosidade, umidade relativa do ar, temperatura, irrigação etc. Quando existe essa necessidade, as plantas são encaminhadas aos telados ou casas de vegetação, permanecendo nessa condição controlada por um determinado período de tempo.



## **Telados**

Telados, também chamados de viveiros, são áreas protegidas por telas, que abrigam mudas, que têm como finalidades principais diminuir a incidência de luz e proteger as mudas contra os insetos.

Resistente a ventos fortes, a estrutura é formada por uma mureta lateral de concreto, com altura mínima de 30 cm, para evitar a entrada de água das chuvas por respingos.

## **Casas de vegetação (CV):**

Casa de vegetação é uma estrutura utilizada para a realização de experimentos, com a manutenção de plantas em vasos ou bandejas, dotada de algum tipo de controle de temperatura, umidade e irrigação.

Internamente, a CV deve ter compartimentos bem delimitados para evitar a transferência de micróbios patogênicos de uma planta para outra, entre e durante as operações. A água deve ser limpa, armazenada em caixas d'água construídas com material não tóxico e devidamente tampadas e protegidas do calor excessivo. Os sistemas de drenagem e esgotamento das águas

servidas devem ser construídos de forma a não permitir a contaminação da cultura, dos insumos e do ambiente interno e externo.

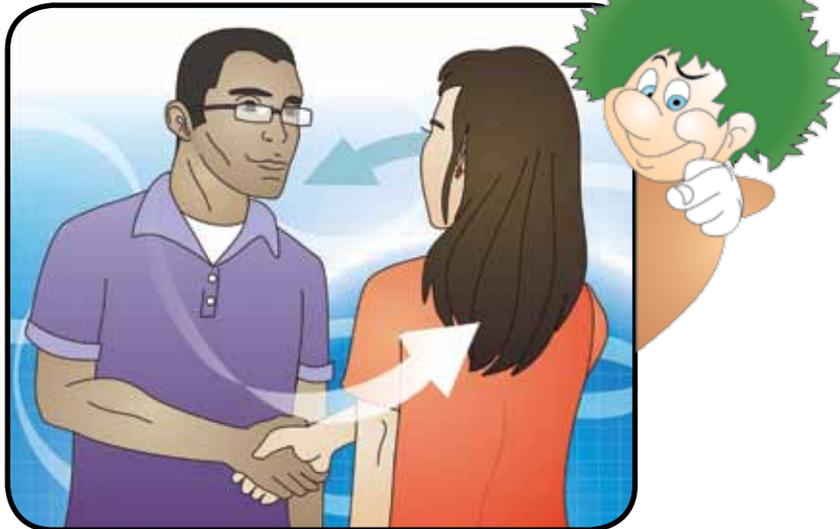
Precisamos manter as Casas de Vegetação da Embrapa Mandioca e Fruticultura dentro dos padrões estabelecidos pelas Boas Práticas.

É indispensável o cumprimento de alguns procedimentos de manutenção das CVs para evitar contaminação e perda de material. Seguem algumas dicas de procedimentos:

- Limpeza e desinfestação periódica da CV, com retirada de lixo a cada dois dias;
- Lavagem e desinfestação de bandejas e tubetes, bem como das ferramentas de corte;
- Utilização de água limpa;
- Seguir corretamente as instruções de adubação, fertilização e irrigação para a cultura;
- Esterilização do substrato que será utilizado nos tubetes;
- Fazer frequentemente o controle de pragas e monitoramento de doenças;
- Redução do trânsito desnecessário dentro da casa de vegetação e no viveiro.

Não é tão difícil assim! A união de todos faz com que os objetivos sejam alcançados mais rapidamente e efetivamente.

A ideia é que cada um faça a sua parte e todos, juntos, chegaremos aos resultados desejáveis.



Vocês sabem o que fazem os empregados do campo? Eles realizam atividades fundamentais para o desenvolvimento das pesquisas na Unidade...

**O que faz o enxertador:** é um trabalhador cuja habilidade manual é muito importante. Ele é um verdadeiro artista, que com sua sensibilidade, consegue unir duas partes, ou mais, de diferentes espécies ou variedades de plantas que passam a viver de forma conjunta como uma só planta.

Na enxertia, galhos cuidadosamente escolhidos são introduzidos nos cortes efetuados em plantas selecionadas, dispensando tratos culturais e fitossanitários às mesmas. Após este procedimento, as plantas são identificadas com etiquetas para possibilitar o controle da criação de novas variedades/espécies vegetais, que é uma das contribuições mais fundamentais da pesquisa para o sistema de produção agrícola. Para a realização de uma enxertia são necessárias algumas ferramentas básicas, tais como tesoura de poda, canivete afiado e ráfia.

Os trabalhadores do campo são os nossos guardiões da natureza.

**O que faz o polinizador:** ele consegue, com muita habilidade manual, transferir o pólen da estrutura reprodutiva masculina de uma flor (estame) para a estrutura reprodutiva feminina (pistilo) de outras flores da mesma planta, ou de outras plantas dentro de uma mesma espécie. É possível também, em alguns casos, fazer a polinização entre espécies diferentes de um mesmo gênero de planta, como por exemplo, a polinização de cajá com umbu ou com seriguela.

**O que faz o capinador:** ele utiliza ferramentas adequadas para limpar áreas de plantio, rebaixar o mato, roçar campos e diversas outras tarefas.

**O que faz o tratorista:** ele dirige máquinas agrícolas e utiliza implementos específicos para cada necessidade. A experiência do tratorista é um



diferencial para atender aos desafios diários que o campo exige para satisfazer as necessidades das pesquisas.

**O que faz o aplicador de defensivos:** é o responsável pela aplicação dos produtos químicos (agrotóxicos) ou orgânicos (controle biológico). Essa aplicação deve ser realizada de forma adequada para evitar que ocorram problemas de insuficiência ou de excessos na dosagem, os quais podem causar toxidez à planta, bem como gastos desnecessários. Daí a importância dessa função no campo. O aplicador é quem define o tipo de bico de pulverização mais adequado, prepara a dose recomendada dos agrotóxicos e do controle biológico para cada cultura.

*Outro ponto importante é o uso de fertilizantes e corretivos. Eles são usados para suprir as necessidades nutricionais das plantas quando o solo, por si só, não tem condições de fazê-lo. Precisamos fazer uso desse recurso de forma muito cuidadosa e ficar atentos para os principais procedimentos.*

Todos esses produtos devem ser utilizados de maneira racional e segura. Portanto, para o bom funcionamento dos nossos Campos, é necessário que o uso de fertilizantes e corretivos sigam o Programa de Gerenciamento de Resíduos dos Campos Experimentais (PGRCE).

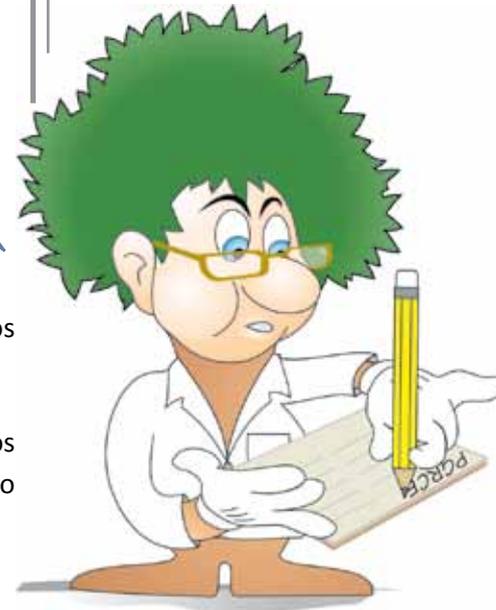
## Programa de Gerenciamento de Resíduos dos Campos Experimentais

O PGRCE tem como objetivo minimizar a geração de resíduos de agroquímicos nos campos experimentais, assim como promover o seu correto acondicionamento, de modo a reduzir os riscos de contaminação ao meio ambiente e ao ser humano.

### Segregação:

Para segregar corretamente os agroquímicos, é necessário conhecer os diferentes tipos de defensivos agrícolas utilizados na nossa Unidade:

- Os **herbicidas** são compostos que, quando aplicados nos cultivos agrícolas, reagem com algumas espécies de plantas e as eliminam, no



caso, as plantas consideradas 'invasoras'. Não há reação com a cultura principal, que é mantida em campo.

- Os **fungicidas** são substâncias químicas que protegem as plantas da penetração e/ou posterior desenvolvimento de fungos patogênicos.
- Os **inseticidas** são compostos que atacam os insetos pragas, destruindo seus ovos e, principalmente, suas larvas.
- Os **acaricidas** são compostos utilizados para matar os ácaros que estejam parasitando as plantas.

Para armazenar os agrotóxicos e defensivos agrícolas e segregar os resíduos gerados após a sua utilização, devem ser levadas em conta as características físicas, químicas e biológicas dos produtos, seu estado físico e os riscos envolvidos em caso de acidentes.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) classifica os agrotóxicos em quatro classes de perigo para a saúde, cada uma representada por uma cor no rótulo e na bula do produto:

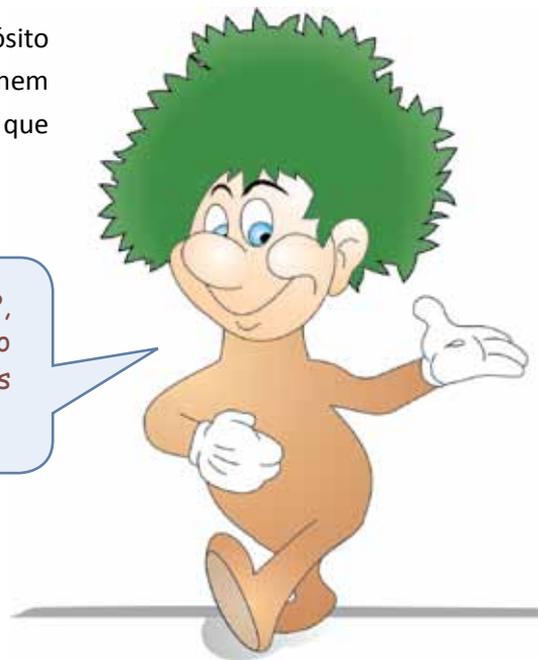
- Classe I – Extremamente tóxico (rótulo vermelho)
- Classe II – Altamente tóxico (rótulo amarelo)

- Classe III – Medianamente tóxico (rótulo azul)
- Classe IV – Pouco ou muito pouco tóxico (rótulo verde)

### Armazenamento:

Os defensivos e agrotóxicos agrícolas devem ser armazenados em depósito apropriado para produtos fitossanitários, longe de lugares que acondicionem ou consumam alimentos, bebidas, medicamentos e de produtos que ofereçam risco de explosão e fogo.

Nosso depósito de produtos fitossanitários, o *GERECAMP*, foi construído com este propósito. Precisamos utilizá-lo corretamente, mantendo o armazenamento dos produtos dentro das regras estabelecidas pela Legislação.



O local deve estar sempre limpo e organizado, mantendo os produtos sempre nas embalagens originais e bem fechadas e ter um rigoroso controle de data de validade para evitar o vencimento.

O acesso ao GERECAMP deve ser restrito somente para os empregados devidamente treinados, utilizando EPI adequado e para desenvolver atividades de trabalho.



## Destinação final

Consiste na remoção dos resíduos da Unidade até o local onde será feito o descarte final e deve ser realizado utilizando técnicas que procuram garantir a preservação do homem e do meio ambiente.

O método de descarte final está vinculado ao tipo de resíduo. Se for produto estragado ou vencido, o agrotóxico deve ser devolvido ao fabricante para descarte. Caso haja vazamento, o produto deverá ser reembalado e identificado antes de ser transportado para destruição.

34

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, de 2010, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos são obrigados a receber seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso e/ou tóxico. Essa coleta deve ser realizada de forma independente do serviço público de limpeza urbana e do manejo dos resíduos sólidos.

**Em caso de embalagens vazias laváveis** (que acondicionam formulações líquidas de agrotóxicos para serem diluídas em água, de acordo com a norma

técnica NBR 13.968), as mesmas devem ser lavadas três vezes ou fazer uma lavagem sob pressão no momento do preparo da calda, para que a água da lavagem seja devolvida ao tanque do pulverizador. Após a tríplice lavagem, as embalagens devem ser furadas e armazenadas no mesmo local destinado ao armazenamento dos produtos em uso, devendo ser descartadas até um ano após sua utilização.

O local deve ser coberto, ventilado e ao abrigo de chuva. É de responsabilidade do usuário a devolução das embalagens vazias nas unidades de recebimento (posto ou central) indicadas na nota fiscal de compra. As embalagens não-laváveis (que não utilizam água como veículo de pulverização) também devem ser devolvidas. São três tipos diferentes: **embalagens flexíveis** (sacos ou saquinhos plásticos, de papel, metalizados, misto ou de outro material flexível), **embalagens rígidas** (embalagens de produtos para tratamento de sementes) e **embalagens secundárias** (caixas de papelão, cartuchos de cartolina, fibrolatas e plástico que embalam os produtos).

Nesses casos, as embalagens deverão ser completamente esvaziadas e guardadas dentro de uma embalagem de resgate fechada e identificada. A embalagem de resgate deve ser adquirida no revendedor.

## Aqui vão algumas dicas em caso de derrame ou vazamento de produtos tóxicos:

- A área contaminada deve ser isolada imediatamente. Após vestir todos os equipamentos de proteção individual (EPI), o responsável deve ler os procedimentos de fichas de emergência e da **Ficha de Informação de Segurança do Produto Químico (FISPQ)** para saber quais medidas devem ser tomadas.
- Não utilizar água para lavagem e/ou limpeza do local. O produto derramado deverá ser limpo com material adequado, conforme constante da ficha de emergência (NBR 7503). Em caso de dúvida, contatar o fabricante do produto. Em caso de produto sólido, varrer com cuidado, procurando gerar o mínimo possível de poeira.

Fique de olho, pois os agrotóxicos são substâncias químicas perigosas e podem causar diversos tipos de danos à saúde. Fique alerta! "Prevenir é sempre melhor do que remediar".



## Uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

Intoxicação durante o manuseio ou a aplicação de produtos fitossanitários é considerado acidente de trabalho. A função básica dos equipamentos de proteção individual (EPIs) é promover a segurança e proteger a integridade física e a saúde do usuário. O uso do EPI é obrigatório por lei e o não uso pode levar a ações de responsabilidade cível e penal, além de multas aos infratores.

A exigência do uso dos diferentes EPIs depende da classe toxicológica dos produtos que estão sendo manuseados.



### Relação Operação X EPI X Exposição

Operações	Carga e descarga em armazéns		Manuseio/Dosagem						Aplicação manual					Aplicação tratorizada				Aplicação aérea	Termonebulização	
	Varreção dos armazéns		Líquido	Sementes tratadas	Granulado de solo	Pó seco	Pó molhável/Grânulos WG	Embalagem hidrossolúvel	Isca granulada	Costal	Costal motorizado	Mangueira	Granuladeira	Polvilhadeira	Líquido	Granulado	Turbo	Sementes		Abastecimento de aeronaves
Capacete	●																			
Boné árabe			●			●	●		●	●	●		●	●		●			●	●
Protetor de ouvido										●				●	●	●	●			●
Viseira facial			●			●	●		●	●	●		●	●		●			●	●
Respirador		●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●		●			●	●
Calça hidrorrepelente			●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●
Jaleco hidrorrepelente			●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●
Avental impermeável			●				●		●	●	●								●	
Botas impermeáveis		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●
Luvas impermeáveis	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●			●	●
Botas com biqueira	●																			

Fonte: Adaptado de IWAMI, A.; et.al, 2003.

38

## Dicas

### Dicas e procedimentos em caso de acidentes

- Antes de manusear cada produto químico, deve-se buscar informações na FISPQ sobre as propriedades químicas, físicas, toxicológicas, ecológicas, estabilidade e reatividade, bem como aspectos relacionados à segurança e ao descarte de cada substância. Se houver dúvidas, recomenda-se procurar informações com pessoas mais experientes.
- Em caso de contaminação da pele, deve-se lavar o local com água corrente e sabonete. Em caso de contaminação dos olhos, deve-se lavar com água corrente por 10 minutos e procurar assistência médica especializada para cuidados complementares, levando consigo o rótulo e/ou bula do produto.



- As roupas e sapatos contaminados e/ou estragados devem ser descartados!
- Em caso de intoxicação por inalação/ingestão, deve-se consultar a FISPQ ou rótulo/bula, fazer o contato com um hospital/médico mais próximo, levando consigo as informações de segurança (rótulo/bula etc.) do produto.
- É importante que os aplicadores de agrotóxicos respeitem os limites da jornada de trabalho e que façam seus exames médicos periodicamente!

40



É importante saber que as boas práticas não se limitam ao campo, precisamos adotar práticas culturais também nos telados e nas casas de vegetação.

Planejar é preciso...

Tudo isto que estamos aprendendo passa por uma fase muito importante, o **planejamento**.

Precisamos incorporar o planejamento como fase essencial de nossas atividades, ou seja, para que os serviços dos Campos Experimentais aconteçam com maior produtividade é preciso um planejamento detalhado e fácil de ser realizado.

Uma grande iniciativa é a adoção de medidas de organização dos espaços e dos materiais utilizados. Uma vez implantadas as mudanças necessárias, é preciso que todas as pessoas envolvidas contribuam para a manutenção dessas ações.

Antes de utilizar os serviços do Setor de Campos Experimentais, os diversos grupos que compõem os setores de nossa Unidade precisam ter conhecimento do fluxo de atividades e tarefas desse setor. Um bom planejamento depende de atitudes compartilhadas, atendimento aos requisitos de normas e procedimentos pertinentes, e o preenchimento adequado de formulários exigidos.

O Setor de Campos Experimentais deve ser visto como um importante e frágil laboratório a céu aberto, que todas as áreas de pesquisa dependem direta ou indiretamente, onde é necessária a organização estrutural para que os resultados aí alcançados sejam efetivamente os melhores.

42



## Referências

ALMEIDA, M. C. de. Bioindicadores. In: HAMMES, V. S. (Ed.). **Julgar, percepção do impacto ambiental**. São Paulo: Globo, 2004. p. 63-68. (Educação ambiental para o desenvolvimento sustentável, v. 4).

ANA. Agência Nacional de Águas. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br>> Acesso em: 19 mar. 2009.

CARRARO, G. **Agrotóxico e meio ambiente: uma proposta de ensino de ciências e de química**. Rio Grande do Sul: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, INSTITUTO DE QUÍMICA. 1997. 95p.

CARTILHA: lei dos crimes ambientais. Disponível em: <[http://www.ibama.gov.br/linhaverde/lei\\_crimes\\_ambientais.pdf](http://www.ibama.gov.br/linhaverde/lei_crimes_ambientais.pdf)>. Acesso em: 08 jun. 2009.

CASCAES, L. F., “5S’s, **Cinco Alicerces para a Qualidade**” Florianópolis: [s.n.], 1999.

[EMBRAPA Mandioca e Fruticultura], 2003. Fotografia Google Earth, color. Image © 2011 GeoEye. lat -12.672115°; lon -39.084823°; elev. 216 m. Altitude do ponto de visão 3.71 Km. 27 fev. 2003.

IWAMI, A.; et.al. **Manual de uso correto de equipamentos de proteção individual**. São Paulo: ANDEF, 2003. 26 p.

KAGEYAMA, A. Mudanças no trabalho rural no Brasil (1992-2002). In: **Ver. Agricultura**. São Paulo, v. 51, n. 2, p. 71-84, jul./dez., 2004.

MANUAL de boas práticas agrícolas e sistema APPCC. Brasília, DF: CampoPAS, 2004. 99 p. (Série Qualidade e Segurança dos Alimentos). Instituições responsáveis: CNI, SENAI: SEBRAE: CNI, SESI: SESC Nacional:

MANUAL de armazenamento de produtos fitossanitários /ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegetal. Campinas.: Linea Creativa, 2010. 28p.

MANUAL de uso correto de equipamentos de proteção individual/ANDEF – Associação Nacional de Defesa Vegetal. Campinas: Linea Creativa, 2003. 28p.

MARCOS. Z. Z. Ensaio sobre epistemologia pedológica. Cah. O.R.S.T.O.M. **Science & Pédologie**, v. 19, n. 1, p. 6-28, 1982.

MENDONÇA, J. O. **“A agricultura e a agroindústria no Recôncavo - Panorama histórico”** Salvador: UFBA, 1997. (Palestra realizada no Seminário promovido pela UFBA: Recôncavo: Cenários & Perspectivas, realizado em outubro de 1997). Disponível em: <<http://www.seagri.ba.gov.br/RevBaAgr/rev>>. Acesso em: 19 mar. 2009.

OLIVEIRA, J.B. de. Fatores de formação. In: MONIZ, A. C. (Coord.). **Elementos de pedologia**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1975. p. 275-288.

REZENDE, J. O. **Recôncavo Baiano, berço da Universidade Federal Segunda da Bahia: passado, presente e futuro**. Salvador: P & A, 2004. 194 p.

REZENDE, J.O. **Solos Coesos dos Tabuleiros Costeiros**: limitações agrícolas e manejo. Salvador: SEAGRI – SPA, 2000, 117p.

SOUSA, C. A. F. de. (Coord.). **Gerenciamento de agroquímicos e seus resíduos nos campos experimentais da Embrapa Meio-Norte**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2005. 44 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 119).

VEGETAÇÃO: geografia, floresta Amazônica, vegetação do Brasil. Disponível em: <<http://www.suapesquisa.com/geografia/vegetacao/>>. Acesso em: 19 mar. 2009.

Embrapa Mandioca e Fruticultura  
Rua Embrapa - s/nº, Caixa Postal 007, 44380-000, Cruz das Almas, BA  
Fone: (75) 3312-8048 Fax: (75) 3312-8097  
[www.cnpmf.embrapa.br](http://www.cnpmf.embrapa.br)



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

