

PORTFÓLIO DE  
BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS



águaBrasil

LIVRO 1

BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS

## **SOBRE O ÁGUA BRASIL**

Em 2010, quatro importantes instituições brasileiras uniram-se por um objetivo comum: a preservação da água. E, da parceria entre o Banco do Brasil, a Fundação Banco do Brasil, a Agência Nacional de Águas e a WWF-Brasil surgiu o Programa Água Brasil.

O Programa Água Brasil representa o posicionamento de sustentabilidade do Banco do Brasil e sua missão é promover transformações em diversas regiões do país a favor da conservação e da gestão da água.

Por meio de boas práticas de recuperação e conservação ambiental, gestão integrada de resíduos sólidos e ações de inclusão e promoção social, o Programa Água Brasil desenvolve projetos modelo que poderão ser replicados em todo o país no futuro.

Com quatro eixos de atuação - Projetos Socioambientais, Comunicação e Engajamento, Mitigação de Riscos e Negócios Sustentáveis -, o Programa Água Brasil está presente sete bacias hidrográficas e cinco cidades brasileiras.

O Programa desenvolve ainda estudos para mitigação de riscos na concessão de crédito junto ao Banco do Brasil e incentivos para o financiamento de negócios sustentáveis.

Para saber mais sobre o Água Brasil, acesse: <http://bbaguabrazil.com.br>



PORTFÓLIO DE

---

BOAS PRÁTICAS  
AGROPECUÁRIAS

LIVRO 1

Brasília

- Junho de 2015 -





## FICHA TÉCNICA

PORTFÓLIO DE BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS  
DO PROGRAMA ÁGUA BRASIL

BANCO DO BRASIL

OSMAR FERNANDES DIAS  
**Vice Presidente de Agronegócios e  
Micro e Pequenas Empresas**

ASCLEPIUS RAMATIZ LOPES SOARES  
**Gerente Geral Unidade Negócios Sociais  
e Desenvolvimento Sustentável**

WAGNER DE SIQUEIRA PINTO  
**Gerente Executivo**

ANA MARIA RODRIGUES BORRO MACEDO  
**Gerente de Divisão**

JORGE ANDRE GILDI DOS SANTOS  
**Assessor Empresarial**

COLABORAÇÃO

ALVARO ROJO SANTAMARIA FILHO  
ALBANO SILVA DA CONCEIÇÃO  
CHRISTIENY DIANESE ALVES DE MORAES  
DANIELA SARKIS TEIXEIRA  
GILBERTO DA ROCHA LEÃO  
HENRIQUE MAEDA  
JADIR ARAÚJO  
**Diretoria de Agronegócios**

WWF-BRASIL

CARLOS NOMOTO  
**Secretário Geral**

MARIA CECÍLIA WEY DE BRITO  
**Secretária Geral no Período**

JEAN TIMMERS  
**Superintendente de Políticas Públicas**

MAURO ARMELIN  
**Superintendente de Conservação**

ANTONIO CRISTIANO CEGANA  
**Coordenador do Programa Água Brasil**

LEDA FONTELLES DA SILVA TAVARES  
**Especialista em Conservação**

COLABORAÇÃO

ABILIO VINICIUS PEREIRA BARBOSA  
DIOGO CAMPOS VERSARI  
FLÁVIA ACCETURI SZUKALA ARAÚJO  
FLAVIO QUENTAL RODRIGUES

**Equipe Água Brasil  
Coordenação:**

Leda Fontelles da Silva Tavares  
Jorge Andre Gildi dos Santos

**Equipe Técnica Responsável**

**Resumo dos Portfólios**

Renato Nassau Lôbo e Henrique Eduardo  
da Rocha Frota – Difusão Ambiental

**Boas Práticas Agropecuárias**

Pedro Paulo de Faria Ronca e Murilo  
Bettarello – Via Verde Consultoria  
Agropecuária em Sistema Tropicais

**Restauração Ecológica**

Simone Bazarian – Associação ProScience

**Instrumentos Econômicos e Financeiros  
para a Sustentabilidade**

Peter H. May e Valéria Vinha – Céu Aberto  
Prestação de Serviços Socioambientais

**Certificações**

Mariana Grimaldi e Marina Souza  
Dias Guyot – Ecossistemas

**Foto da Capa**

© WWF-Brasil / Eduardo Aigner

**Edição e Revisão**

Fidelity Traduções  
Damaris Adamucci – WWF-Brasil

**Projeto Gráfico**

Carlos Eduardo Peliceli da Silva

**Editoração Eletrônica**

Jorge Verlindo



## MENSAGEM DOS PARCEIROS

---

Em 2010, o Banco do Brasil, a organização ambientalista WWF-Brasil, a Agência Nacional de Águas (ANA) e a Fundação Banco do Brasil (FBB) uniram forças por uma causa: a conservação dos recursos hídricos no País. A parceria nasceu após a definição do BB, maior financiador do agronegócio no Brasil, adotar a causa água como direcionador do seu posicionamento em sustentabilidade.

Vivemos hoje a pior crise hídrica já ocorrida no Brasil, país com a maior reserva de água doce no mundo. Frente a esse paradoxo, iniciativas para a conservação e a gestão dos recursos hídricos são cada vez mais fundamentais e urgentes para assegurar água para as futuras gerações e garantir a segurança alimentar da população.

De acordo com dados da FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação), com o crescimento da população mundial, estima-se que em 2050 não teremos alimentos suficientes para atender a demanda. Por este motivo, o Programa entende que a produção sustentável tem dois papéis importantes: aumentar a produtividade para atender esta demanda futura e gerar retorno financeiro para o agricultor, mantendo-o no campo com maior eficiência e autonomia.

A publicação do Portfólio de Boas Práticas Agropecuárias do Programa Água Brasil é um dos resultados mais relevantes da primeira fase desta parceria, prevista para cinco anos (2010-2015), porque materializa as melhores práticas implementadas pelo Programa em sete microbacias distribuídas em quatro biomas com o objetivo de promover a conservação do solo e da água nessas áreas.

Ao longo desses quase cinco anos de Programa, constatamos, na prática, a viabilidade de conciliar a produção de alimentos e a conservação do solo e da água mediante a adoção de boas práticas agropecuárias e de ações de restauração ecológica de Áreas de Preservação Permanente (APP). Aliada a essas ações, trabalhamos com certificações e instrumentos econômicos, como é o caso do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), presente em três microbacias onde atuamos pelo Água Brasil.

Nas sete bacias, buscamos implementar as boas práticas mais adequadas à cada realidade, considerando suas características geográficas, econômicas e sociais, com respeito aos atores locais e suas práticas de cultivo em uma relação profunda de troca de experiências e compartilhamento de saber. Desde o início do Programa, todos os projetos – tanto no campo quanto nas cidades – foram desenhados com o objetivo de ser replicados em todo o País, por essa razão, a decisão por ações de conservação em bacias hidrográficas com as mais diversas características e contextos.

A publicação do Portfólio materializa este objetivo ao permitir o compartilhamento desses aprendizados e conhecimentos acumulados com nossas experiências de campo. Como parceiros, esperamos que essas boas práticas possam ser disseminadas ao maior número de pessoas, para que sejam replicadas e implementadas em novas bacias hidrográficas, principalmente naquelas onde existe demanda por segurança hídrica e alimentar, para contribuir e incentivar novos atores a favor da conservação e de gestão mais participativa dos recursos hídricos no Brasil.

Boa leitura!

Asclepius Ramatiz Lopes Soares

Gerente Geral da Unidade Negócios Sociais e Desenvolvimento Sustentável do Banco do Brasil

Carlos Nomoto

Secretário Geral do WWF-Brasil

Ricardo Medeiros de Andrade

Superintendente de Implementação de Programas e Projetos da Agência Nacional de Águas

José Caetano de Andrade Minchillo

Presidente da Fundação Banco do Brasil



# SUMÁRIO

<b>1. BOAS PRÁTICAS NA AGRICULTURA</b>	<b>10</b>
1.1. PRÁTICAS DE CONSERVAÇÃO DE SOLO	12
1.2. SISTEMA DE PLANTIO DIRETO NA PALHA (SPD)	22
1.3. USO RACIONAL DE FERTILIZANTES	28
1.4. ADUBAÇÃO VERDE	32
1.5. PROTEÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E	36
1.6. AUTORIZAÇÃO LEGAL PARA USO DE ÁGUA (OUTORGA)	42
1.7. USO RACIONAL DE ÁGUA EM IRRIGAÇÃO (MANEJO DA IRRIGAÇÃO)	46
1.8. MANEJO INTEGRADO DE INSETOS, DOENÇAS E PLANTAS INDESEJÁVEIS	50
1.9. USO DE AGROQUÍMICOS	56
1.10. DESTINAÇÃO CORRETA DE RESÍDUOS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA	64
1.11. NÃO USO DE INSUMOS BANIDOS, PROIBIDOS OU ALTAMENTE TÓXICOS	68
1.12. NÃO USO DE INSUMOS QUÍMICOS E SINTÉTICOS: AGRICULTURA ORGÂNICA E A TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA	72
1.13. ELIMINAÇÃO DO USO DE FOGO	76
1.14. PLANTIO DE ÁRVORES CONSORCIADAS COM CULTIVOS AGRÍCOLAS	80
1.15. DIVERSIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO, CULTIVOS CONSORCIADOS E INTEGRAÇÃO DE ATIVIDADES DENTRO DA PROPRIEDADE	86
1.16. UTILIZAÇÃO DE SEMENTES CRIOULAS/CABOCLAS E CULTIVOS ADAPTADOS ÀS CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DA REGIÃO	92



<b>2 . AS BOAS PRÁTICAS NA PECUÁRIA</b>	<b>96</b>
2.1. FORNECIMENTO DE ÁGUA: BEBEDOUROS E DESSEDENTAÇÃO ANIMAL	98
2.2. USO RACIONAL DE PRODUTOS VETERINÁRIOS E DESTINAÇÃO CORRETA DE RESÍDUOS	102
2.3. CALAGEM E ADUBAÇÃO DE SOLO EM PASTAGENS	106
2.4. MANEJO ROTACIONAL DE PASTAGENS	110
2.5. USO DE CERCA ELÉTRICA NA DIVISÃO DE PASTAGENS	118
2.6. USO RACIONAL DE IRRIGAÇÃO EM PASTAGENS	122
2.7. SOMBREAMENTO DE PASTAGENS	126
2.8. MANEJO PARA O BEM-ESTAR ANIMAL	130
2.9. INTEGRAÇÃO ENTRE LAVOURA E PECUÁRIA	134
2.10. SISTEMA SILVIPASTORIL INTENSIVO (SSPI)	144
<b>3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>148</b>





## INTRODUÇÃO E CONTEXTO







## INTRODUÇÃO E CONTEXTO

O Programa Água Brasil, uma parceria entre o Banco do Brasil, Fundação Banco do Brasil, Agência Nacional de Águas (ANA) e WWF Brasil, tem como objetivo promover maior eficiência e responsabilidade nas práticas agropecuárias, principalmente no que se refere ao uso da água, solo, biodiversidade e insumos utilizados nos sistemas de produção. Busca o desenvolvimento regional sustentável, o consumo responsável e a reciclagem de resíduos sólidos nas cidades. Além disso, aprimora e incorpora as questões socioambientais aos seus negócios e a disseminação junto ao setor financeiro.

Esse programa está organizado em quatro grandes eixos: 1. Projetos Socioambientais, subdividido em 1.1 Meio Rural e 1.2 Meio Urbano; 2. Comunicação e Engajamento; 3. Mitigação de Riscos; e 4. Negócios Sustentáveis. Dentro dos Projetos Socioambientais, o meio rural está focado na conservação de solo e água e na promoção de uma agricultura sustentável; já o meio urbano trabalha a correta destinação dos resíduos sólidos e o consumo consciente.

O programa desenvolve projetos demonstrativos com ações de boas práticas agropecuárias e restauração ecológica em sete bacias hidrográficas, são elas: Cancã-Moinho/SP, Guariroba/MS, Tietê-Jacaré-Lençóis/SP, Longá/PI, Peruaçu/MG, Pipiripau/DF e no igarapé Santa Rosa/AC.

No âmbito do eixo 1.1 Projetos Socioambientais/Meio Rural, são realizadas ações de campo em microbacias

hidrográficas piloto, com o intuito de criar condições para a implementação de boas práticas de manejo do solo e de tecnologias sociais, buscando a conservação e gestão da água e restauração ecológica, com envolvimento de diversos setores da sociedade na promoção do uso eficiente da água. Busca influenciar a mudança de hábitos e atitudes das comunidades beneficiárias, para a construção de uma sociedade que valorize a sustentabilidade e a convivência harmônica com a natureza.

Dessa forma, dentre os produtos do Programa Água Brasil estão os portfólios, publicações de caráter técnico que refletem conceitos, técnicas, ações, estudos de caso e aprendizados em quatro temas:

- Boas Práticas Agropecuárias (BPAs),
- Restauração Ecológica,
- Certificações, e
- Instrumentos Econômicos e Financeiros para a Sustentabilidade.





# 1. BOAS PRÁTICAS NA AGRICULTURA







## 1.1. PRÁTICAS DE CONSERVAÇÃO DE SOLO

---

### DESCRIÇÃO

As práticas de conservação do solo incluem diversas técnicas. Algumas delas são aplicadas fora das áreas de produção, mas com efeitos indiretos sob as mesmas (p. ex. conservação de estradas rurais). As técnicas variam em função da região, relevo, solo, clima, cultura, mecanização etc. As principais são:

#### 1.1.1 PRÁTICAS VEGETATIVAS DE CONSERVAÇÃO DE SOLO:

- **Cobertura de solo:** Cobertura vegetal viva ou seca (cobertura morta) mantida sobre o solo, cobrindo-o e protegendo-o dos riscos de erosão, facilitando a infiltração de água no solo e aumentando a disponibilidade de matéria orgânica. A palhada, como cobertura de solo, auxilia na manutenção da umidade e da temperatura.
- **Rotação de culturas:** Plantio subsequente de culturas pertencentes a famílias botânicas diferentes, as quais devem possuir sistemas radiculares, exigências nutricionais e características produtivas distintas. Além dos benefícios ambientais que serão listados, esta BPA proporciona a diversificação da produção de alimentos e outros produtos agrícolas.

- **Cultivo em faixa:** Plantio concomitante de diferentes culturas em faixas de cultivo, resultando em diferentes coberturas do solo, ao longo dos ciclos específicos de cada cultura.
- **Plantio em nível ou cultivo em nível:** Plantio respeitando o nível do terreno. Essa prática contribui para reduzir a velocidade de escoamento superficial da água, o que poderia levar à erosão, conduzindo a uma maior infiltração da mesma no solo.
- **Sucessão de culturas:** A sucessão adequadamente orientada, plantio de culturas de famílias botânicas diferentes, com características fitotécnicas distintas, em uma mesma área agrícola, sem interrupção ou com pequeno intervalo, é também uma BPA no sentido de preservar as boas características dos solos.



## 1.1.2. PRÁTICAS MECÂNICAS DE CONSERVAÇÃO DE SOLO

- **Adequação de estradas/carreadores/caminhos rurais:**

Para evitar erosão nas áreas de cultivo citam-se as lombadas (ondulação transversal ou peito de pombo) que são construídas transversalmente ao traçado das estradas e diminuem a velocidade de escoamento da água e a conduzem para saídas laterais com bacias de retenção (ou contenção).

- **Bacias de Contenção ou 'barraginhas':** são reservatórios em forma de bacia, ou caixa, feitos nos terrenos, que são utilizados no controle de enxurradas em estradas vicinais ou propriedades rurais. Serve para interceptar as enxurradas por meio da coleta da água que escorre em excesso. A bacia propicia, ainda, a infiltração da água acumulada e a retenção dos sedimentos para ela transportados. A finalidade da implantação das bacias de contenção é, portanto, aproveitar racionalmente a água da chuva, reduzindo ao mínimo suas perdas e, ao mesmo tempo, dar às áreas trabalhadas a segurança de sua conservação. Além de diminuir

a erosão do solo e evitar outros prejuízos, as 'barraginhas' promovem a recarga do lençol freático, favorecendo a manutenção de nascentes e dos mananciais com água de boa qualidade (Bacias de Captação de Enxurradas – Série Meio Ambiente, EMATER/MG, 2006).

- **Terraceamento:** é o conjunto formado pela combinação de um canal e de um camalhão (monte de terra ou dique) construído a intervalos dimensionados, no sentido transversal ao declive. Tem por objetivo reduzir a velocidade de escoamento da água, aumentar sua infiltração e diminuir a erosão do solo. Pode ser feito em nível ou em desnível, com diversas variações de acordo com as características locais. Dados da pesquisa, de 2010, do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), indicaram que, com chuvas de alta erosividade, a perda de solo em sistema de plantio direto (SPD), sem terraço, chegaram a 57 t/ha/ano, enquanto que o SPD com terraços as perdas alcançam, no máximo, 26 t/ha/ano. Essa mesma pesquisa apontou, com chuvas de baixa erosividade, perdas no SPD, com terraços, de 14 t/ha/ano, contra 31 t/ha/ano quando

os terraços foram retirados (Caviglione et al., 2010 – Boletim Técnico n. 71).

## BENEFÍCIOS

Esta boa prática é fundamental para a produção agrícola no longo prazo. A conservação do solo preserva suas características físicas, químicas e biológicas e seu potencial produtivo. Em geral, as diversas técnicas de conservação podem ser aplicadas isoladamente ou em conjunto, preservando-o de processos erosivos.

## ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

Como as técnicas são muito variadas e dependem de diversos fatores, como região, relevo, solo, clima, cultura, torna-se impossível definir custos de implantação, sendo que cada técnica adotada necessitará um cálculo específico.

Contudo, qualquer prática de conservação de solo terá seu custo compensado, em função do grande prejuízo causado pela erosão em suas diversas intensidades.

## IMPLANTAÇÃO

Cada uma das técnicas contidas na descrição desta BPA apresenta diversas possibilidades e estratégias de implantação. O detalhamento das técnicas poderá ser obtido por meio de fontes de pesquisas indicadas no item Para Saber Mais desta publicação.

## RESULTADOS ESPERADOS DA BPA

- **Renda:** Produtores que mantêm seu solo preservado ampliam a capacidade produtiva e geradora de renda.
- **Economia:** Quando se gera um problema de erosão, pode-se acarretar em grandes prejuízos e alguns de elevado custo de recuperação.
- **Conservação do solo e água:** Esta BPA possui relação direta com a conservação do solo e conseqüentemente da água. As técnicas citadas possuem relação com o aumento da infiltração de água no solo e preservação dos mananciais.
- **Sustentabilidade:** Com a aplicação desta BPA poderemos ter resultados duradouros ao longo das gerações de produtores rurais.





Terraços construídos pelo Programa Água Brasil na Bacia do Córrego Guariroba, em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.

### 1.1.3. CONTROLE DE EROÇÃO EM ÁREAS DECLIVOSAS E ENCOSTAS

#### DESCRIÇÃO

Todas as BPAs apresentadas neste item referem-se às técnicas de conservação da água e solo em encosta ou inclinações moderadas. As BPAs que serão tratadas neste tópico são:

- terraços individuais,
- fossas de infiltração,
- terraços progressivos,
- barreiras vivas e barreiras mortas,

- “barraginhas”, gabiões e recuperação de voçorocas por terraceamento

Estão agrupadas neste item por terem os mesmos benefícios e resultados esperados, e deveriam ser aplicadas em todos os casos em que os solos não sejam completamente planos. Todas as técnicas reduzem consideravelmente as perdas por erosão laminar (superficial) e pela formação de enxurradas que se criam quando a quantidade de chuva em determinada área é maior que o poder de infiltração. A ação das enxurradas vai, pouco a pouco, retirando a camada fértil do solo, tornando-o cada vez mais improdutivo. A maioria dessas técnicas pode ser realizada manualmente, com

o uso de tração animal, no caso de pequenas propriedades da agricultura familiar, ou com maquinários, no caso de propriedades maiores.

A seguir, serão descritas todas as técnicas, para que seja possível identificar as diferenças entre elas.

**Terraços individuais** – São pequenas plataformas individuais, normalmente redondas ou semicirculares, com aproximadamente 1,5m a 2 m de diâmetro. No centro são plantadas árvores frutíferas ou outro cultivo perene. Embora sejam parecidos com outros terraços, os terraços individuais não possuem continuidade, como as curvas de nível. Sua principal função é acumular e infiltrar água na base da árvore, reduzindo consideravelmente a erosão do solo em área com declives.

Outra função decorrente é o melhor aproveitamento de fertilizantes (seja orgânicos ou minerais), reduzindo suas perdas devido às enxurradas. Recomenda-se, neste caso, a associação de uma leguminosa de adubação verde para reduzir significativamente a erosão com a cobertura do solo e melhorar a fertilidade com a fixação de nitrogênio e o aporte de matéria orgânica.

O terraço tem que ter uma inclinação inversa de 5% a 10%. Em casos de terrenos com inclinação inferior a 15%, normalmente, são utilizados terraços circulares; em inclinações maiores, os terraços semicirculares. Recomenda-se reforçar a base do terraço com barreiras vivas ou mortas (pedras, por exemplo).

**Fossas de infiltração** – São canais de formato trapezoidal no terreno, que possuem a largura das curvas de nível. Correm na direção transversal à inclinação e dividem o terreno em inclinações mais curtas. Servem para bloquear o escoamento das águas, infiltrando-as no solo e permitindo sua conservação durante o cultivo. Geralmente são construídas em combinação com barreiras vivas e mortas.

A distância entre as fossas de infiltração depende da inclinação. Recomenda-se colocar separadores entre três e seis metros lineares na largura da fossa de infiltração para distribuir a água captada. As fossas podem ser realizadas com tração animal ou com trator.

Para a construção de fossas de infiltração é necessário seguir os seguintes passos:



- Medir a inclinação do terreno e, em função dela, determinar as distâncias entre as fossas,
- Marcar as curvas de nível onde deverá ser construída a fossa,
- Marcar as linhas de colocação das fossas perpendicularmente à direção do declive,
- Escavar as fossas (40 cm a 50 cm de profundidade),
- Depositar a terra retirada durante a escavação das fossas na parte mais baixa, formando uma pequena elevação,
- Distribuir as espécies herbáceas sobre a área mais elevada para proporcionar maior resistência,
- Fazer barreiras vivas, com a plantação de espécies arbustivas ou arbóreas.

Extremadamente úteis em locais semiáridos ou com estação de seca bem definida, as fossas de infiltração mantêm a água da chuva no solo para servir, quando necessário, de irrigação em vários cultivos.

**Terraços progressivos** – São terraços constituídos em inclinações não muito íngremes. Sua formação se dá em vários anos por intermédio da acumulação do solo levado pela erosão e bloqueado por muros construídos de 1 m até 1,5 m altura, seguindo as curvas de nível.

**Barreiras vivas e barreiras mortas** – Barreiras vivas são faixas de vegetação permanente, plantadas em curva de nível. Essas barreiras ajudam a reter as águas de erosão laminar e enxurradas, bem como a segurar o solo com as raízes na largura da curva de nível. As barreiras mortas são formadas com pedras ou com material vegetal morto (resíduos de podas etc.).

**Barraginhas e gabiões e recuperação de voçorocas a partir do terraceamento**– Aconselha-se a construção de terraços e bacias de retenção para o ordenamento e o armazenamento da enxurrada formada na parte superior da voçoroca, bem como de barreiras para reter sedimentos dentro das voçorocas. Podem-se construir barreiras de forma artesanal, com paliçadas de bambu, madeira e pneus usados, por exemplo.



© Sérgio Amaral/WWF-Brasil

Colheita mecanizada de grãos, com resíduos de palha permanecendo no solo.



## BENEFÍCIOS DE TODAS ESSAS BOAS PRÁTICAS

- Redução de processos erosivos.
- Melhoramento da infiltração de água no solo.
- Diminuição de riscos de inundações no vale, com redução da velocidade com que a água chega aos cursos d'água, evitando assoreamento.
- Melhor aproveitamento dos fertilizantes orgânicos ou minerais, minimizando perdas por erosão laminar e enxurradas.
- Maiores chances de recuperação de solos degradados.

## ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

Para estabelecer 150 metros lineares de fossas de infiltração, por exemplo, necessita-se de 10 dias/trabalho e, para a manutenção, 1 dia/trabalho/ano. Calculando o preço da mão de obra atual (R\$ 70,00/dia/trabalho), pode se calcular que 150 metros de fossa de infiltração custem aproximadamente

R\$ 700,00 (Fonte: Via Verde Consultoria. Identificação, caracterização e sistematização das BPAs, 2013). Esse cálculo é aplicável ao trabalho manual. Porém, em propriedades maiores, a técnica pode ser realizada com a utilização de maquinário, o que torna mais barata a sua implantação.

## IMPLANTAÇÃO

A implantação dessas boas práticas é relativamente fácil, já que as intervenções podem ser realizadas pontualmente e, uma vez instaladas, requerem pouca manutenção. Nas propriedades familiares, a instalação pode ser realizada em mutirões, pela própria família, seja por meio de tração animal ou de máquinas.

Para o desenho da intervenção precisa-se de um técnico especializado, dependendo do dimensionamento e das características de cada propriedade. Porém, a ação é muito mais pontual, não sendo necessário grande acompanhamento depois da instalação, diferentemente de outras BPAs anteriormente descritas.





Plantio de cana-de-açúcar em propriedade na bacia do Tietê-Jacaré. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura

### RESULTADOS ESPERADOS

- **Renda:** Aumento de renda, com a melhora quantitativa e qualitativa da produção em médio e longo prazos, bem como com o aumento do valor da terra. Pode permitir (dependendo das condições pedoclimáticas específicas) a produção de cultivos anuais de ciclo curto na estação seca com a umidade residual mantida no terreno, no caso das fossas de infiltração.
- **Economia:** Redução dos custos com adubos, orgânicos ou minerais, devido à diminuição das perdas por erosão laminar e enxurradas. Pode eliminar custo de instalação e utilização de sistemas de irrigação. Permite manter os cultivos em longo prazo, evitando a degradação dos solos, o que, em geral, leva o produtor a mudar a sua destinação da área, convertendo-a em pastagem extensiva.
- **Conservação do solo e da água:** Recupera e mantém a estabilidade do terreno, especialmente em áreas com declividade acentuada. Melhora o solo, seja do ponto de vista físico ou químico. Conserva "in loco" a água no solo, melhorando a infiltração no lençol freático. Reduz todo tipo de erosão, especialmente a erosão hídrica. Reduz a eutrofização das águas graças à menor perda de adubos por erosão laminar e enxurradas.

## 1.2. SISTEMA DE PLANTIO DIRETO NA PALHA (SPD)

---

### BREVE HISTÓRICO

Arar e gradear o solo foram práticas quase obrigatórias para agricultores durante a maior parte do século XX. Tais práticas têm origem nos países onde a neve cobria o solo no inverno e era o meio para acelerar o degelo, melhorar a permeabilidade do solo, permitindo o plantio. Os primeiros estudos e referências sobre Plantio Direto são da década de 1940, quando se constatou que o preparo do solo era dispensável, desde que não houvesse competição de plantas invasoras.

No Brasil, o plantio direto iniciou-se timidamente no fim dos anos 1960 na Região Sul. Na década de 1970, esta técnica foi alvo de pesquisas em alguns centros de estudo. Na década de 1980 houve aumento no número de produtores adeptos do sistema e tiveram início os encontros de divulgação da técnica. Contudo, foi na década de 1990 que se observou grande desenvolvimento do sistema no país. Na Região Centro-Oeste, onde predomina o Cerrado, o plantio direto experimentou crescimento vertiginoso a partir dos anos 1990.

Segundo estimativas da FEBRAPDP (Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha e Irrigação), o SPD é, atualmente, utilizado em cerca de 30 milhões de hectares ([www.febrapdp.org.br](http://www.febrapdp.org.br)). Vale ressaltar que existe uma diferença entre Sistema de Plantio Direto e o uso de cultivo mínimo, muitas vezes erroneamente chamado de Plantio Direto. O cultivo mínimo é realizado



plantando-se diretamente no solo, sem revolver com arado e grade. No entanto, o Sistema de Plantio Direto é mais complexo, pois preconiza a diversificação de espécies no mesmo local no mesmo ano. Para caracterizar-se como plantio direto, deve-se plantar uma cultura sobre a palhada de outra cultura.

### DESCRIÇÃO

Plantio de sementes diretamente no solo, sem preparo de solo tradicional (revolvimento com aragem ou gradagem), mantendo a cobertura vegetal existente (palhada de cultura anterior).

Podem-se considerar os seguintes requisitos mínimos para o SPD:

- **Produção de palhada:** O sistema deve incluir culturas para a produção de palhada.
- **Quantidade de palhada:** A palhada deve cobrir todo o solo, com abundância.
- **Rotação de culturas:** Com famílias botânicas diferentes e que apresentem distintas estruturas de sistema radicular. O monocultivo ou a permanência de sucessão com as mesmas culturas (exemplo: soja-trigo, soja-milho safrinha) por vários anos seguidos, contribuirá para a degradação dos solos.
- **Terraceamento ou curva de nível:** Deve ser obrigatório, mesmo em solos com grande quantidade de palhada.

## BENEFÍCIOS

- Redução da perda de solo por erosão, já que este fica protegido por uma camada de palha. A palhada faz a água infiltrar-se lentamente e evita escoamento superficial.
- Conservação e aumento do teor de matéria orgânica no solo. Apenas por deixar de arar e gradear já se tem acúmulo de matéria orgânica. Associado a isso, quando a palhada é mantida, a degradação desse material incrementa o teor de fertilidade do solo.
- Conservação de água no sistema, já que a palhada diminui a evaporação.
- Menor temperatura do solo, que não fica exposto à radiação direta mesmo nas horas mais quentes do dia.
- Redução no custo de produção, principalmente de combustível, devido à diminuição das operações de arar e gradear e da mão de obra usada nestes processos.

- Maior tempo para semear, já que o solo se mantém úmido por mais tempo após uma chuva.
- Maior estabilidade e equilíbrio físico, químico e biológico do solo, que não é revolvido.
- Aumento de produtividade associado a maior umidade no solo, principalmente durante estiagem prolongada.
- Sequestro de carbono por aumentar o teor de carbono no solo.

## ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

O sistema de plantio direto diminui o custo de operações com maquinário e mão de obra, como explicado anteriormente. Em geral, ocorre aumento no custo de herbicidas usados para a dessecação da palhada. Contudo, o saldo costuma ser positivo. Há ganhos indiretos, porém significativos, tais como: o aumento da eficiência de plantio, pois se operacionaliza áreas maiores em menor tempo; maior intervalo para plantio, pois a terra permanece úmida por mais tempo, e diminuição da depreciação de máquinas e implementos pelo menor uso.



As tabelas a seguir ilustram custos de preparo de um hectare de solo em plantio convencional e em Sistema de Plantio Direto. Neste modelo há uma economia direta de R\$ 152,00/ha. A isso se somam os custos indiretos do benefício da técnica, que são de difícil mensuração.

Tabela 7. Custos simplificados de preparo do solo convencional

Preparo do Solo	Hora Máquina/ha	Custo unitário	TOTAL
Gradagem pesada	1,5	80,00	R\$ 120,00
Gradagem leve 1	1	80,00	R\$ 80,00
Gradagem leve 2	1	80,00	R\$ 80,00
TOTAL			R\$ 280,00

Relatório Identificação, caracterização e sistematização das principais técnicas relacionadas às BPAs, agroecologia e Sistemas Agroflorestais. (Via Verde Consultoria, 2013).

Tabela 8. Custos de preparo para plantio no sistema de plantio direto

Preparo do Solo	Hora máquina/ha	Custo unitário	TOTAL
Aplicação herbicida	1	80,00	R\$ 80,00
Herbicida	4 litros /ha	12,00	R\$ 48,00
Total			R\$ 128,00

Relatório Identificação, caracterização e sistematização das principais técnicas relacionadas às BPAs, agroecologia e Sistemas Agroflorestais (Via Verde Consultoria, 2013).

## IMPLANTAÇÃO

Para implantar a prática, deve-se primeiramente eliminar o uso de aração e gradagem no preparo do solo, e fazer a semeadura de uma cultura sobre a palhada da cultura anterior. Para tanto, são utilizadas plantadeiras próprias, que cortam a palhada, introduzindo as sementes no solo, abaixo desta. Um pré-requisito para o plantio direto é a cobertura vegetal viva ou morta (palhada) do solo durante todo o ano, em quantidade suficiente para cobri-lo totalmente. É necessário haver

diversificação de culturas no mesmo local para promover a formação de palhada e a rotação de culturas. Uma vez iniciado o sistema, não se deve mais revolver o solo (com o uso de arado ou grade).

### RESULTADOS ESPERADOS

- Renda: Aumento direto da renda pela diminuição dos custos de produção, inclusive com adubos, e pelo aumento de produtividade.
- Conservação do solo e da água: Solo coberto por vegetação ou palhada aumenta a infiltração
- de água. Além disso, a gota de chuva não atinge diretamente o solo, diminuindo drasticamente a erosão. A técnica também favorece a alimentação dos lençóis freáticos. Ao diminuir a perda de água por evaporação, tem-se menor necessidade de irrigação.
- Equilíbrio do sistema solo-planta: Mantendo-se o Sistema de Plantio Direto, sem revolver o solo expondo sua matéria orgânica, ao longo dos anos, haverá maior equilíbrio nas condições biológicas para produção (relação clima-solo-planta).



Cultivo de soja em sistema de plantio direto.





© Eduardo Aigner/WWF-Brasil

Rio Lençóis sob rodovia vicinal, no município de Lençóis Paulista. Bacia do Tietê-Jacaré, SP. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura

## 1.3. USO RACIONAL DE FERTILIZANTES

---

### DESCRIÇÃO

Os fertilizantes químicos, insumos amplamente utilizados na produção dos principais monocultivos produzidos no país, são um dos maiores causadores de poluição ambiental na agricultura. Além da possibilidade de contaminação direta de cursos d'água e de lençol freático, os fertilizantes nitrogenados emitem óxido nitroso, um dos gases mais potencializadores do efeito estufa. O uso racional de fertilizantes diminui os impactos causados por esses produtos na natureza.

### BENEFÍCIOS

- Diminui a contaminação de água e do solo.
- Reduz a liberação de gases do efeito estufa.
- Diminuição dos custos de produção, pela diminuição do uso de fertilizantes.

### Estimativa dos custos de implantação

O uso racional de fertilizantes químicos demanda recomendação realizada por um profissional habilitado (engenheiro agrônomo). Porém os custos com a contratação deste profissional podem resultar em diminuição de adubos utilizados e, portanto, dos gastos com insumos.



## IMPLANTAÇÃO

Essa boa prática prevê o menor uso possível de fertilizantes químicos, segundo as condições climáticas propícias e priorizando fontes que causem pouca lixiviação ou perda por volatilização. Adubos orgânicos, como o esterco, também podem causar danos, por isso devem ser usados com moderação e com base em conhecimento técnico (obedecendo a recomendação agrônômica).

O uso racional pode ser realizado de diversas maneiras, mas principalmente:

- Respeitando-se as doses recomendadas pela pesquisa científica e com base na análise do solo, a ser realizada anualmente.
- Por meio de monitoramento constante por análise de folha (que verifica possíveis teores excessivos no interior da planta).
- Parcelando-se a aplicação em maior número possível de vezes (e em função da quantidade de nutrientes e do tipo de adubo aplicado).
- Mediante aplicação do respectivo nutriente nos momentos de demanda da planta, com ajustes nos teores de micronutrientes e macronutrientes secundários (planta mais equilibrada responde melhor à adubação).
- Aprofundando e aumentando o sistema radicular por meio de um conhecimento adequado da química, física e biologia do solo, que permite melhor aproveitamento dos nutrientes aplicados,

incremento de matéria orgânica no sistema, de forma a aumentar sua estabilidade e diminuir a dependência de insumos externos.

Em resumo, a aplicação racional depende de alto grau de conhecimento técnico do cultivo, do solo, da nutrição, da adubação química e das inter-relações entre esses diversos fatores.

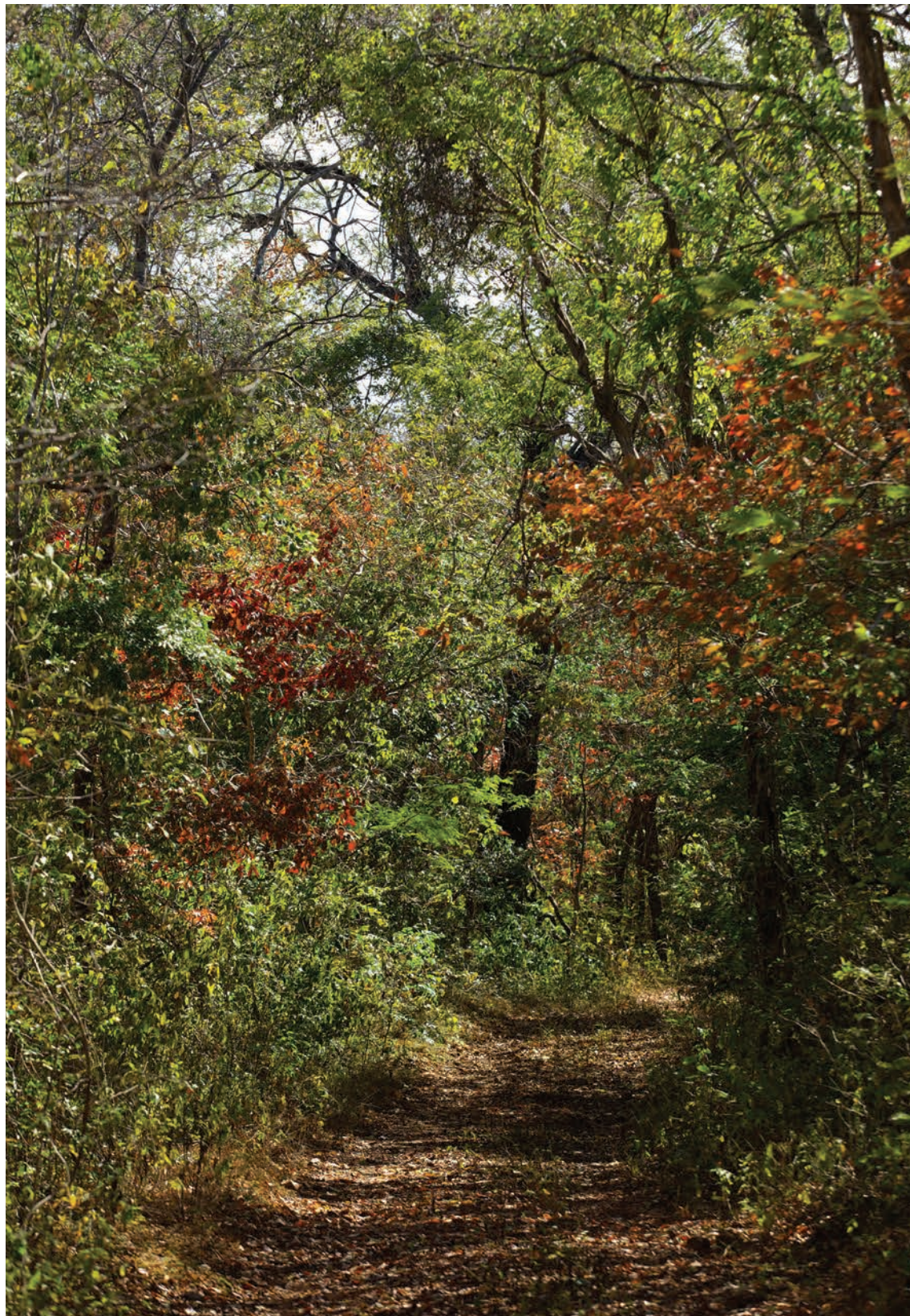
## RESULTADOS ESPERADOS

- Renda: Quando se diminuem os volumes de adubos utilizados ou diminuem-se as perdas, gera-se um melhor aproveitamento e, conseqüentemente, melhor eficiência e maior renda ao produtor.
- Conservação do solo da água: O uso racional de adubo diminui a contaminação da água por fertilizantes, causadores da eutrofização dos cursos d' água, um dos grandes riscos à qualidade da água no futuro.



Lavoura de soja com uso racional de fertilizantes.





Trilha para caminhada no Parque Nacional Cavernas do Peruacu, bacia do rio Peruacu, em Januária, Minas Gerais. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura



## 1.4. ADUBAÇÃO VERDE

---

### DESCRIÇÃO

A adubação verde consiste no cultivo de plantas capazes de fixar o nitrogênio atmosférico e incorporá-lo ao solo em rotação, sucessão ou consorciamento com as culturas principais. Essa prática melhora significativamente os atributos químicos, físicos e biológicos do solo, substituindo total ou parcialmente os adubos minerais sintéticos. Essas plantas, denominadas “adubos verdes” pertencem à família Fabaceae e possuem características de recuperação, proteção, melhoria e condicionamento do solo. A definição inclui várias espécies vegetais, porém se evidencia uma preferência pelas leguminosas, devido à sua capacidade de fixar nitrogênio direto da atmosfera. As plantas podem ser utilizadas apenas com a finalidade de adubo ou então, com múltiplos propósitos (p. ex. banco de proteína para animais, flores para abelhas etc.).

Estas plantas também podem compor a chamada cobertura morta, realizada com resíduos vegetais de cultivos anteriores da mesma área de cultivo ou importados de outra área (transferência de fertilidade). Pode se tratar de uma palhada ou de folhas de árvores e húmus importados de algum ecossistema natural da região.



## BENEFÍCIOS

- Recupera solos degradados, melhora solos pobres e conserva os que têm boas características, mantendo-os arejados e permeáveis.
- Aumenta a capacidade de armazenamento de água no solo.
- Fornece nitrogênio fixado diretamente da atmosfera.
- Cobre o solo com grande quantidade de massa verde em curto espaço de tempo que leva à:
  - o Proteção do solo contra os agentes da erosão e radiação solar;
  - o Redução considerável da evapotranspiração;
  - o Diminuição da amplitude de variação térmica diurno-noturna.
- Intensifica a atividade biológica do solo.
- Protege as mudas/plantas contra o vento e a radiação solar.
- Reduz a infestação de plantas invasoras, incidência de pragas e patógenos nas culturas.
- Contribui para o sequestro de carbono.

## ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

Os custos de implantação por hectare variam com o tamanho da propriedade, economia de escala, mecanização, posição geográfica da fazenda. De acordo com o Relatório Identificação, caracterização e sistematização das principais técnicas relacionadas às BPAs, agroecologia e Sistemas Agroflorestais (Via Verde Consultoria, 2013), foram identificados os seguintes custos de implantação:

Crotalária (*Crotalaria spectabilis*) para adubação verde:

- Fixação do Nitrogênio: 60 kg a 120 kg/ha.
- Recomendação de plantio de 14 kg/ha em linha e 18 kg/ha a lanço.
- Custo por kg (aproximadamente): R\$ 12,00/kg.
- Custo por ha (aproximadamente): R\$ 196,00/ha (considerou-se o valor médio de 16 kg/ha).
- Lab-lab (*Dolichos lablab*) para adubação verde e forragem:

- Fixação do Nitrogênio: 80 kg a 160 kg/ha.
- Recomendação de plantio: 40 kg/ha.
- Custo por kg: R\$6,60/kg.
- Custo por ha (aproximadamente): R\$264,00/ha.
- Feijão-guandu anão (*Cajanus cajan*) para adubação verde e forragem:
- Fixação do Nitrogênio: 100 a 180 kg/ha.

- Recomendação de plantio: 30 kg/ha.
- Custo por kg: R\$9,00/kg.
- Custo por ha (aproximadamente): R\$270,00/ha.

Ao custo da semente se deve adicionar os gastos com plantio e corte, que variam dependendo da mecanização da área.





Rio Peruaçu na propriedade de José Aparecido de Macedo, beneficiário com Unidade Demonstrativa de Boas Práticas Agropecuárias na bacia do rio Peruaçu, em Januária, MG. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.

### IMPLANTAÇÃO

A implantação dessa BPA consiste na escolha de espécies/variedades mais adaptadas à região de plantio e que melhor se associam com o cultivo principal. Para obter o melhor rendimento como adubo, as plantas têm que ser cortadas e espalhadas no solo logo depois do florescimento, momento em que o teor de elementos úteis para o solo é maior.

### RESULTADOS ESPERADOS

- **Renda:** Aumenta a produtividade e melhora a qualidade do produto da atividade agropecuária.
- **Economia:** Reduz os custos com adubo nitrogenado, controle de plantas invasoras e nematóides.
- **Conservação do solo e água:** Recupera e mantém a estabilidade e a durabilidade da capacidade produtiva do solo, do ponto de vista físico e químico. Conserva a água no solo, reduzindo a evaporação.

## 1.5. PROTEÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E

---

### LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE PRODUÇÃO

#### DESCRIÇÃO

A localização das áreas de produção pode comprometer a conservação da água e do solo. Muitas propriedades rurais no Brasil possuem áreas de produção localizadas dentro de APP, o que não está de acordo com a Lei nº 12.651/12, que dispõe sobre a vegetação nativa (lei esta também conhecida como Código Florestal). Dessa forma, em cumprimento à legislação, uma Boa Prática inicial é não localizar áreas de produção em APP e restaurar aquelas que foram erroneamente ocupadas.

- Trata-se de uma BPA de difícil aceitação para o produtor, já que o número de áreas de produção dentro de APP no Brasil ainda é muito significativo. Há produtores conscientes de suas responsabilidades, que não possuem ou eliminam a produção nestas áreas. Há outros que o fazem pela necessidade de adequar-se à legislação. Independente da motivação, o cumprimento da legislação deve ser realizado de acordo com a Lei Federal Nº 12.651/12, Código Florestal, que criou normas para a APP em função de época de desmatamento, tamanho do imóvel e do curso d'água. Além disto, áreas de APP muitas vezes localizam-se em topografia acidentada.



- A tabela a seguir resume diferentes situações que podem ser encontradas para se definir o tamanho da APP em cada propriedade a partir do novo Código Florestal.

Tabela 9. Definição das áreas de APP no Novo Código Florestal.

	Áreas não desmatadas até Julho de 2008	Áreas desmatadas até Julho de 2008
Rios < 10m	30m, a partir do leito regular, com vegetação nativa	Tamanho da APP não dependerá mais, em regra, do tamanho do rio, mas do tamanho do imóvel (medido em módulo fiscal - MF). Imóvel até 1 MF: 5 m (com até 50% exóticas) Imóvel de 1 a 2 MF: 8 m (com até 50% exóticas) Imóvel de 2 a 4 MF: 15 m (com até 50% exóticas) Imóvel de 4 a 10 MF: 20 a 100 m Imóvel > 10 MF: 30 a 100 m
Rios entre 10m e 50m	50m, a partir do leito regular, com vegetação nativa	
Rios entre 50m e 100m	100m, a partir do leito regular, com vegetação nativa	
Rios entre 100m e 200m	100m, a partir do leito regular, com vegetação nativa	
Rios de mais de 200 m	200m a 500m, a partir do leito regular, com vegetação nativa	
Nascentes	Raio de 50m	Raio de 15 metros
Lagoas naturais	Superfície até 20 ha: 50 metros de faixa Superfície > 20 ha: 100 metros de faixa	Não depende do tamanho do espelho d'água, mas do imóvel: até 1 MF: 5m entre 1 e 2 MF: 8m entre 2 e 4 MF: 15m Maior que 4 MF: 30m
Encostas acima de 45 graus	Só vegetação nativa	Podem ter plantações florestais (pinus, eucalipto), frutíferas, pastagens
Veredas	50m a partir do limite do solo encharcado (incluindo toda a área encharcada)	Imóveis até 4 MF: 30 m a partir do limite do solo encharcado Imóveis > 4 MF: 50 m a partir do limite do solo encharcado

Fonte: Adaptado de Guerin et. al., 2013.

## BENEFÍCIOS

A presença de áreas de produção dentro de APP não é permitida pela legislação<sup>1</sup>, já que impede ou dificulta a preservação dos recursos hídricos e aumenta o risco de erosão do solo. O isolamento e a recuperação do local resultam em benefícios diretos na proteção de nascentes, cursos d'água e água subterrânea, além de contribuir para a diminuição dos processos erosivos e do consequente assoreamento de rios.

## ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

Quando uma área de produção localiza-se em APP, a sua retirada gera custos para o produtor, pois muitas vezes há necessidade de restauração ou isolamento da área indevidamente utilizada. O custo da restauração é muito variável e depende de fatores tais como: topografia, situação atual da área (vegetação presente), preço das mudas, sementes e adubos, disponibilidade de acesso a máquinas, custo de hora/máquina, herbicida, custo de mão de obra local e cercamento, quando necessário. Existem diversas estratégias de restauração de uma área. *A publicação sobre restauração ecológica, produzida pelo WWF,*

*contém informações relevantes para a restauração ecológica dessas áreas.*

A regeneração natural é a ação mais barata, obviamente, mas depende de condições específicas. Em seguida, a semeadura direta por meio de um sistema conhecido como muvuca. Pode ser realizada manualmente ou com mecanização e tem custos que podem chegar a R\$ 5.000,00/ha. O plantio de mudas é a técnica normalmente mais cara e em geral varia em função do bioma e das espécies utilizadas, oscilando de R\$ 6.000,00 a R\$ 16.000,00/ha, segundo dados levantados pela equipe técnica da ONG ProScience em 2013, que ficou responsável pela elaboração de estudos técnicos sobre a restauração ecológica no Brasil. Neste custo, estão contabilizados, também, gastos com cercamento e manutenção das mudas nos três primeiros anos. Existe também a opção de recuperação com plantio de SAF, o que diminui os custos de implantação por gerar receitas da produção obtida.

## IMPLANTAÇÃO

Quando se trata de culturas de uso intensivo de solo, com preparo e mecanização frequentes, a recuperação da área demanda ações específicas. Quando a área já se

<sup>1</sup> Nas APPs de qualquer imóvel podem ser desenvolvidas "atividades de baixo impacto ambiental", desde que comunicadas ao órgão ambiental via Cadastro Ambiental Rural (GUERINet al., 2013).





Sr. Gentil Soares, beneficiário do Programa Água Brasil com sua área de preservação permanente isolada na bacia do córrego Cancã, em Joanópolis, SP. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.

encontra em regeneração natural ou vizinha a uma área de vegetação natural preservada, a simples retirada da lavoura ou pastagem e a manutenção do local em pousio pode desencadear a sua recuperação no médio ou longo prazo. Áreas mecanizadas possibilitam o uso de sistema de semeadura direta (sistema muvuca), que pode significar alta eficiência de plantio, além de maior capacidade de implantação em grandes áreas em curto período de tempo. O plantio de árvores na forma de mudas é o sistema mais usualmente realizado. Em geral, além de mais caro, esse sistema pode resultar em alta mortalidade de mudas se não for realizada a correta manutenção.

## RESULTADOS ESPERADOS

- **Renda:** Em diversos casos, a APP está localizada em terras com menor potencial agrícola, como as áreas de declividade elevada e com maior risco de erosão. Algumas APPs, no entanto, situam-se em terras com potencial agrícola. Nesses casos, a retirada de área de produção da APP é obrigação legal e deve ser realizada. Conforme discutido anteriormente, pode gerar custo ou não ao produtor dependendo do modelo de restauração implantado.



Área de preservação permanente preservada na nascente do rio Corrente, localidade de Buritizinho, em Pedro II, Piauí

Por outro lado, a Instrução Normativa do MMA no 5, de 08 de setembro de 2009, que dispõe sobre os procedimentos metodológicos para restauração e recuperação das áreas de preservação permanentes e de reserva legal, estabelece, em seu art. 7º, VII, § 3º:

*“nos plantios de espécies nativas em linha, a entrelinha poderá ser ocupada com espécies herbáceas exóticas de adubação verde ou por cultivos anuais. Limitado no caso de APP até o 3o ano da implantação da atividade de recuperação,*

## 1. BOAS PRÁTICAS NA AGRICULTURA

*como estratégia de manutenção da área recuperada”*

- **Conservação do solo e água:**

Trata-se de uma Boa Prática fundamental para a preservação de solo e da água visto que, quando localizada dentro da APP, a área de produção pode causar:

- Contaminação da água pela aplicação de agroquímicos e de adubos nitrogenados, seja por escoamento superficial, seja por lixiviação.

- Erosão de solo. Algumas APP são vulneráveis à erosão e dependem da vegetação nativa para estabilizar o solo no local, evitando inclusive erosão causada pelo curso d'água em cheias, chuvas abundantes ou enchentes.

- Degradação de nascentes. Cultivos ou desmatamentos próximos às nascentes causam diminuição do fluxo de água, assoreando-as ou mesmo causando sua degradação. É comum se observar o aumento do fluxo de água quando se recupera a vegetação natural.





© Eduardo Aigner/WWF-Brasil

Lavouras de soja no topo da regãao do Parque Estadual Serra das Araras, município de Chapada Gaucha, Minas Gerais, Brasil, durante sobrevoo em áreas de Cerrado brasileiro.

## 1.6. AUTORIZAÇÃO LEGAL PARA USO DE ÁGUA (OUTORGA)

---

### DESCRIÇÃO

A outorga, um dos instrumentos da Lei 9433/97, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água. Estão sujeitos a outorga os seguintes usos dos recursos hídricos: captação de água subterrânea, captação de água superficial e lançamento de efluentes.

A existência e o cumprimento da outorga em uma área são exigidos pela legislação e garantem o uso racional do recurso hídrico, calculado por especialistas em função da capacidade local de reposição.

Contudo, possuir outorga ainda não é uma realidade para os produtores brasileiros. Alguns possuem outorga, mas não seguem o que está estabelecido, retirando volumes de água superiores ao permitido. O resultado desse processo é o rebaixamento excessivo do nível de rios, córregos e represas, chegando-se até mesmo a comprometer a sua perenidade.



## BENEFÍCIOS

- Aproveitamento múltiplo e racional da água.
- Atendimento de todos os usos e usuários em quantidade e qualidade suficientes.
- Controle, proteção e conservação dos recursos hídricos.

## ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

A obtenção de outorga é burocrática e lenta, e em geral, demora de dois a quatro anos. Existem áreas de conflito de água onde dificilmente se obtém outorga atualmente. Custos e taxas cobrados para a obtenção variam de acordo com a região, tipo de projeto, dimensão e características da obra. Porém, quando comparados ao custo de instalação do sistema de irrigação, são pequenos e pouco significativos.

## IMPLANTAÇÃO

Antes de iniciar qualquer obra, instalação ou captação de recursos hídricos, o produtor deve procurar o órgão competente estadual, se for rio de domínio do Estado, ou a Agência Nacional das Águas (ANA), se for rio de domínio da União. Caso o proprietário já esteja operando, mas não possua a outorga, deve procurar o órgão para regularizar a sua situação. Cada unidade da federação possui uma estrutura diferenciada de organização da outorga e a lista de documentos necessários é obtida no próprio órgão. Ao entregar a documentação, o produtor recebe um número de protocolo que deve ser acompanhado. Em geral, há taxas referentes aos custos cobrados pelos órgãos, variáveis para cada Estado e tipo de projeto.

## RESULTADOS ESPERADOS

- **Renda:** A obtenção da outorga é obrigatória e deve ser realizada. Não possuir outorga traz riscos de multa por não cumprimento de legislação ambiental, o que pode influir negativamente na renda do produtor.
- **Conservação do solo e da água:** É fundamental que o volume outorgado seja respeitado, como forma de preservar o recurso hídrico.



© Eduardo Aigner/WWF-Brasil

Rita Soares de Oliveira Souza, beneficiária do Programa Água Brasil na comunidade Mangabeira, em Pedro II, PI. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.





© Eduardo Algrner/WWF-Brasil

Área de preservação permanente sendo recuperada ao longo do leito do córrego Guariroba, em Campo Grande, MS. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.

## 1.7. USO RACIONAL DE ÁGUA EM IRRIGAÇÃO (MANEJO DA IRRIGAÇÃO)

---

### DESCRIÇÃO

Dados da FAO<sup>2</sup> indicam que, mundialmente e também no Brasil, cerca de 70% do consumo de água destina-se a atividades agropecuárias. Neste cenário, quando se faz uso de irrigação, é fundamental aplicar técnicas de manejo que determinem como, quando e o volume de água aplicar, evitando desperdícios. A quantidade de água aplicada deve ser calculada com base tanto em informações climáticas quanto em propriedades, características e condição dos solos e da cultura. O sistema de irrigação deve contar com projeto técnico elaborado por especialista e manutenção periódica. A Lei No 12,787, de 11 de janeiro de 2013, dispõe sobre a Política Nacional de Irrigação, a ser executada em todo o território nacional.

### BENEFÍCIOS

- Economiza água.
- Evita desperdícios e irrigações desnecessárias.
- Diminui o consumo de energia.
- Melhora a eficiência do uso da água e o rendimento da cultura.

<sup>2</sup> <http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/pt/lead/toolbox/Indust/DFreWat.htm>



- Evita a incidência de doenças que se beneficiam com o excesso de água.
- Evita erosão e lixiviação de nutrientes.

### ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

O uso de irrigação na agricultura é um processo relativamente caro e deve sempre ser bem manejado para evitar qualquer tipo de desperdício. Neste sentido, a fim de evitar desperdícios de água e visando garantir o uso racional desse recurso natural, é importante monitorar a quantidade real de irrigação das plantas. Existem diversos métodos utilizados para operar o sistema (tensiômetro, tanque Classe A, estação total meteorológica, etc.), que representam um custo ínfimo comparado ao custo do próprio sistema de irrigação. Cada método de manejo tem sua particularidade, vantagens e desvantagens. Sendo usado com precisão técnica permite utilizar água de maneira racional.



Unidade Demonstrativa de Boas Práticas Agropecuárias sendo irrigada na propriedade de José Aparecido de Macedo, beneficiário do Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura, em Januária, MG

## IMPLANTAÇÃO

O produtor deve procurar, de acordo com recomendações de um especialista, qual o sistema de manejo mais adequado à sua realidade. Os sistemas de manejo e a irrigação em si devem ser instalados e operados por profissional habilitado e competente.

## RESULTADOS ESPERADOS

- **Economia:** Por evitar desperdícios, o uso de sistemas de manejo da irrigação diminui custos de operação, especialmente com energia, resultando em aumento de receita do produtor. Energia representa um dos principais custos em sistemas de irrigação, além de causar impacto ambiental em sua geração.
- **Conservação do solo e da água:** Irrigação excessiva pode causar erosão e o manejo inadequado dos solos e da irrigação, especialmente em regiões semiáridas, pode ocasionar salinização dos solos. O uso racional de água evita desperdícios e mantém mais água no fluxo hídrico normal.
- **Renda:** Sistemas de manejo podem melhorar a eficiência da irrigação, evitando aplicar água acima ou abaixo da necessidade das plantas, o que ocasiona aumento de produção e melhor produtividade.





© Eduardo Aigner/WWF-Brasil

Área com irrigação por pivô central.



## 1.8.MANEJO INTEGRADO DE INSETOS, DOENÇAS E PLANTAS INDESEJÁVEIS

---

### DESCRIÇÃO

Este é um conceito amplo, aplicável tanto à agricultura tradicional quanto à maioria das práticas agroecológicas. Inclui uma somatória de tecnologias de várias áreas do conhecimento, entre elas: Entomologia, Fitotecnia, Fisiologia Vegetal, Matemática, Economia, Fitopatologia. Trata-se de uma resposta da comunidade científica ao uso incorreto de produtos químicos na agropecuária, o que tem causado:

- resistência de insetos pragas, doenças e plantas indesejáveis aos produtos químicos;
- infestações de insetos-pragas, doenças ou plantas indesejáveis, antes consideradas secundárias;
- reaparecimento de insetos-pragas, doenças ou plantas indesejáveis;
- efeitos nocivos em predadores naturais e outros animais (abelhas, peixes, animais silvestres);
- efeito tóxico nos seres humanos devido à aplicação (resíduos) e ao consumo nos produtos; e
- aumento do custo de produção pela maior dependência de insumos.



O objetivo desta boa prática é maximizar as condições favoráveis à resistência das plantas e desfavoráveis à sobrevivência das pragas, doenças e plantas indesejáveis, procurando privilegiar soluções que contemplem aspectos de resistência de plantas, controle cultural, preservação de predadores e uso racional de produtos químicos.

Quase sempre esta BPA acompanha o manejo agroecológico das propriedades, devido à maior facilidade de se conseguir equilíbrio entre as diversas espécies onde os agroecossistemas são mais equilibrados. Quando se praticam cultivos diversificados ocorrem menos infestações de pragas e doenças capazes de produzir prejuízos significativos para os cultivos.

No caso da agroecologia, o manejo integrado é realizado por meio de:

- produtos de origem vegetal com baixa toxicidade para os seres humanos e tempo de ação muito rápido.
- insetos, fungos ou outros inimigos naturais, ou seja, parasitas ou doenças que atacam os próprios parasitas (p. ex. *Bacillus thuringensis*, várias espécies de vespas, etc.)
- utilização de leguminosas ou outras plantas de adubação verde capazes de competir com plantas indesejáveis, porém levando benefícios ao sistema produtivo.



Unidade Demonstrativa de transição agroecológica, com uso de manejo integrado de pragas na propriedade de Fátima Cabral, na bacia do ribeirão Pipiripau, em Brasília, DF. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.

Tais práticas, especialmente quando unidas a outras BPAs que serão apresentadas neste capítulo, como a diversificação da produção, utilização de variedades e espécies crioulas e adubação verde, constituem alternativa especialmente útil para o manejo sustentável da produção, contribuindo com a saúde humana e com o meio ambiente.

O manejo integrado se diferencia da agricultura orgânica por ser aplicado por um grupo maior de produtores. Não implica em substituição total de todo o insumo industrial. Às vezes mantém a adubação mineral e em casos de ataque de insetos-pragas ou de doença

não controlável lança mão de algum agroquímico de baixa toxicidade. Ambas as situações seriam inadmissíveis para a agricultura orgânica.

No manejo integrado da agricultura agroecológica admite-se a introdução de produtos da agricultura tradicional, quando indispensáveis. Em alguns países, esses produtos têm selos e protocolos de certificação específicos, que os diferenciam da produção agrícola tradicional e também da orgânica.

Várias propriedades agroecológicas podem ser consideradas como de manejo integrado, não chegando a ser orgânicas pela impossibilidade de



eliminar totalmente o adubo mineral, dada a falta de disponibilidade de adubo orgânico em quantidades e preços adequados. Porém, vale salientar que, embora a utilização de inseticidas orgânicos seja menos prejudicial quando comparado ao uso de agroquímicos, às vezes sua utilização pode prejudicar também alguns insetos benéficos.

### BENEFÍCIOS

- Melhoria da saúde humana, tanto do produtor quanto do consumidor, decorrente da eliminação ou de redução de agroquímicos e adubos químicos.
- Diminuição da contaminação ambiental (solo e água).
- Aumento do equilíbrio ambiental, com a utilização de espécies predadoras nativas, maior cobertura do solo pelas leguminosas de cobertura, cultivos repelentes de insetos e pela produção de inseticidas naturais.
- Possibilidade de que espécies leguminosas aproveitem melhor os recursos físicos e químicos do solo, além de enriquecê-lo e de conservar a umidade por meio da redução da evaporação do solo.

### ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

O custo da implantação dessa BPA é muito variável, dependendo do nível de adoção da prática, que pode ser parcial (ficando mais próximo a agricultura tradicional), ou mais sustentável do ponto de vista ambiental (ficando mais próximo da agricultura orgânica).

A implementação dessa prática prevê a existência de profissional capacitado tanto para a coleta de informações no campo (por amostragem) quanto para a decisão da aplicação. Necessita-se passar por treinamento específico, que pode, por exemplo, ser realizado pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) com boa qualidade e sem custo direto para o produtor.

A propriedade que aplica esse conjunto de técnicas necessita estruturar um sistema de amostragem frequente sobre a incidência das pragas, doenças e plantas indesejáveis, possuir estoque de produtos para ação no momento adequado e equipamentos de aplicação adequados e regulados. Em propriedades médias ou pequenas, um funcionário ou proprietário pode ser capacitado para a função. Propriedades maiores podem demandar um funcionário específico para essa atividade.



Cultivo de hortaliças em Unidade Demonstrativa do Programa Água Brasil na propriedade de Flaviano Ferreira dos Santos, com adoção do manejo integrado de pragas, na bacia do rio Peruaçu, em Januária, MG. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.

### IMPLANTAÇÃO

O manejo integrado se baseia em alguns princípios:

- Princípios ecológicos de controle de populações de pragas (insetos, plantas, animais e micro-organismos).
- Prioridade para o uso de controles físicos, mecânicos, culturais e biológicos.
- Menor uso possível de agroquímicos.

- Monitoramento de populações de pragas, doenças e plantas invasoras.
- Rotação de culturas.

Essa BPA não é de fácil implantação, pois requer grande preparação. Podem-se definir alguns passos para a realização da prática:

- Reconhecimento das pragas, doenças e plantas daninhas importantes.
- Avaliação dos inimigos naturais.



- Identificação dos fatores climáticos que afetam a praga ou doença e seus inimigos naturais.
- Determinação dos níveis de controle.
- Avaliação populacional do alvo a ser controlado (por amostragem).
- Avaliação dos métodos de controle mais adequados.
- Controle biológico ou químico, se for o caso (preferencialmente os menos tóxicos).

No caso da agricultura tradicional, apesar de ser unanimidade entre os engenheiros agrônomos, essa prática muitas vezes não é realizada, optando-se por pulverizações preventivas realizadas de acordo com um calendário preestabelecido. O controle por calendário é mais simples, fácil e exige menor demanda de técnicos responsáveis. As empresas fabricantes de agroquímicos recomendam a aplicação por meio de calendário, pois isso diminui o risco de insucesso no curto prazo.

Para a implantação desta BPA, é necessário prever pelo menos três anos de acompanhamento técnico com engenheiros agrônomos especializados. Uma vez estabelecido e consolidado, o sistema requer menos trabalho em relação à ao controle químico tradicional, graças ao aproveitamento do equilíbrio agroecológico criado.

## RESULTADOS ESPERADOS

- Renda: Esta prática demanda alta capacidade técnica, investimento em treinamento, estrutura e capacitação contínua. Porém, aumenta a renda através da diminuição dos custos de produção.
- Economia: Reduz os gastos com insumos químicos e agroquímicos.
- Conservação do solo e da água: Melhora o solo nos aspectos físico e químicos. Reduz a contaminação e eutrofização das águas graças à diminuição no uso de fertilizantes minerais industriais. Evita ou reduz a contaminação de solo e água por agroquímicos.

## 1.9. USO DE AGROQUÍMICOS

---

### 1.9.1. REGISTRO DE APLICAÇÃO DE AGROQUÍMICOS

#### DESCRIÇÃO

Manter constante registro das aplicações de agroquímicos e adubos permite diversos benefícios aos produtores.

#### BENEFÍCIOS

- Facilita o rastreamento de todos os produtos aplicados em determinado produto comercializado.
- Permite controlar o intervalo de segurança de aplicações até a colheita.
- Possibilita controlar intervalo de reentrada de pessoas nos cultivos após a aplicação.
- Permite verificar a dosagem e qualidade da aplicação, pelo volume aplicado, identificando aplicações excessivas ou erros de aplicação.
- Facilita a comparação entre produtos diferentes.
- Auxilia na tomada de decisão do engenheiro agrônomo responsável.
- Mantém um histórico de produtos aplicados caso seja necessário realizar verificação futura.



## ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

O custo envolvido nesse processo envolve basicamente o tempo gasto com o registro e com a capacitação do profissional para realizá-lo.

## IMPLANTAÇÃO

O registro e o controle de aplicações são tarefas simples e que podem ser realizadas pelo próprio operador, caso tenha instrução para isso, ou por um responsável técnico, dependendo do tamanho da propriedade. Propriedades maiores podem demandar um funcionário exclusivo para o escritório. Em pequenas propriedades essa tarefa pode ser realizada por qualquer pessoa com capacidade de escrita e organização. Os registros de aplicações de insumos devem conter: produto, data de aplicação, local aplicado (área, talhão, quadra, etc.), modo de aplicação, dose e volume total de produtos aplicados, nome do responsável e tipo de equipamento utilizado.

## RESULTADOS ESPERADOS

- **Renda:** Prática que basicamente não gera custos ao produtor e traz benefícios indiretos, como controle sobre a produção, identificação de possíveis desperdícios e monitoramento de eficiência das aplicações realizadas.
- **Conservação do solo e água:** Evitam-se desperdícios ou aplicações excessivas que possam contaminar o ambiente.

### 1.9.2 REGULAGEM E TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO DE AGROQUÍMICOS

#### DESCRIÇÃO

A utilização de equipamentos específicos para aplicação de agroquímicos é fundamental para o sucesso da operação, diminuindo os riscos ambientais e de contaminação humana.

## BENEFÍCIOS

- Correta aplicação de agroquímicos.
- Evita aplicações excessivas.
- Evita perdas ou contaminações ambientais.
- Evita contaminação humana.

## ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

Os custos para capacitar o operador e realizar manutenção e calibragem dos equipamentos são pequenos em relação ao custo de uma aplicação incorreta, em que se desperdiçam produtos ou estes são aplicados aquém do necessário.

## IMPLANTAÇÃO

O preparo da calda, aplicação, manutenção, calibragem e reparação dos equipamentos de aplicação devem ser realizados constantemente para se evitar perdas ou aplicações em super dosagem. As pessoas responsáveis pela aplicação devem receber capacitação constante e específica sobre o tema.





Aplicação de agroquímicos em área sob sistema de plantio direto.

## RESULTADOS ESPERADOS

- **Renda:** O aumento da eficiência da aplicação pode melhorar a renda do produtor, pois diminui o custo da aplicação, evitando desperdícios.
- **Conservação do solo e da água:** A correta aplicação evita possibilidades de contaminação de solo e da água por aplicações em super dosagem e/ou quando a abrangência inclui além do alvo desejado.

## 1.9.3. DESTINAÇÃO CORRETA DAS EMBALAGENS DE AGROQUÍMICOS

### DESCRIÇÃO

A Lei No. 7.802/89, que trata dos agrotóxicos, aqui designados de forma geral como agroquímicos, aborda desde a pesquisa até sua destinação final das embalagens. Segundo a lei, é obrigação dos usuários devolverem as embalagens vazias no prazo de até um ano, contado da data de compra dos produtos. A devolução deve ser intermediada por postos ou centros de recolhimento autorizados e fiscalizados pelo órgão competente. O produtor

ou profissional responsável que deixar de promover as medidas necessárias estará sujeito a multa de R\$ 100,00 a R\$ 1.000,00, podendo chegar a pena de reclusão de dois a quatro anos.

Segundo informações do Relatório de Sustentabilidade da INPEV (Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias) no ano de 2013 existiam 410 unidades de recebimento de embalagens no Brasil. Tendo sido recolhidas, neste ano, 40.404 embalagens de agroquímicos, o que determina que 94% dos agroquímicos que foram comercializados no mercado brasileiro foram devolvidos e tiveram destinação correta ([www.inpev.org.br](http://www.inpev.org.br)). Segundo a INPEV, 95% das embalagens vazias de agroquímicos podem ser recicladas. Apesar de a maioria dos produtores rurais atualmente realizar a devolução das embalagens vazias, alguns ainda reutilizam parte das embalagens para outros fins na própria propriedade, o que representa sérios riscos para a saúde e o ambiente.

## BENEFÍCIOS

- Diminui a contaminação ambiental.
- Diminui risco de intoxicação humana ou animal com a reutilização das embalagens.

## ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

O produtor deve realizar a tríplice lavagem das embalagens, dentro do próprio tanque de pulverização, aproveitando ao máximo o produto, e em seguida encaminhar as embalagens a um posto de recebimento autorizado. O custo é basicamente o de transporte da propriedade ao posto de coleta, sendo, portanto, extremamente reduzido.

## IMPLANTAÇÃO

As propriedades rurais que utilizam agroquímicos devem possuir um cômodo para armazenamento desses produtos, seguindo as instruções de construção e operação contidas na Norma Regulamentadora (NR) nº 31, do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE<sup>3</sup>). Convém que armazenem as embalagens vazias em local apropriado até que sejam enviadas ao destino final.

O cômodo para armazenagem de agroquímicos deve ter: paredes e cobertura resistentes; acesso restrito aos trabalhadores; ventilação; ser dotado de proteção que não permita o acesso de animais; conter placas ou cartazes com símbolos de perigo; estar situado a mais de 30 metros de

3 O texto que trata especificamente dos agroquímicos está disponível em: <[http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr31.htm#31.8\\_Agrotóxicos,\\_Adjuvantes\\_e\\_Produtos\\_Afins\\_\\_](http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr31.htm#31.8_Agrotóxicos,_Adjuvantes_e_Produtos_Afins__)>. Acesso em outubro de 2014.





© Eduardo Algrer/WWF-Brasil

Cultivo de cana-de-açúcar em propriedade na região de Lençóis Paulista, na bacia do Tietê-Jacaré, SP. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.



Açude Joana, na entrada da cidade de Pedro II, bacia do rio Longá, Piauí. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.

## 1. BOAS PRÁTICAS NA AGRICULTURA

fontes de água e de locais onde são conservados ou consumidos alimentos, medicamentos ou outros materiais.

Ao se juntar uma quantidade suficiente para transporte, deve-se enviar as embalagens vazias a um posto de recebimento oficial, credenciado e com autorização de recebimento. No posto, ao deixar as embalagens, o produtor retira um comprovante de devolução de embalagens vazias, que é o documento comprobatório do cumprimento desta boa prática.

### RESULTADOS ESPERADOS

- Renda: A devolução das embalagens evita multa, que varia de R\$ 100,00 a R\$ 1.000,00, (conforme estipulado na Lei de Agrotóxicos) podendo chegar a pena de reclusão de dois a quatro anos por crime ambiental.
- Conservação do solo e da água: A prática de devolver 100% das embalagens é algo simples e que resulta na proteção de solo e água contra contaminações e também em benefícios para a saúde humana.





© Eduardo Aigner/WWF-Brasil

Área de preservação permanente preservada ao longo do Rio Peruaçu, em Januária, MG. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.



## 1.10. DESTINAÇÃO CORRETA DE RESÍDUOS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA

---

### DESCRIÇÃO

A destinação correta de resíduos da atividade agropecuária deve ser realizada pelo produtor a fim de evitar impactos ambientais. Resíduos tais como esterco e vinhaça possuem alta capacidade de contaminação se depositados em locais inadequados. Existem padrões de lançamento e locais apropriados, dependendo da cultura, tipo de solo, condição local, declividade, região, etc.

Resíduos sem prévio tratamento não podem ser descarregados em cursos d'água. O melhor destino para estes resíduos é, sempre que possível, o reaproveitamento nas próprias áreas de produção, já que estes possuem elevados teores de nutrientes, que podem realimentar o sistema produtivo. Mesmo quando lançados em áreas de produção, deve-se monitorar o solo e a água no local para verificar os níveis de nutrientes e possíveis contaminações por excesso.

### BENEFÍCIOS

- Evitar contaminações de solo.
- Evitar contaminação da água, tanto subterrânea quanto superficial.
- Evitar a morte de fauna, especialmente de peixes.



## ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

O custo de transporte e reaplicação de resíduos em áreas de produção não é baixo, visto que os volumes às vezes são altos e demandam grandes estruturas. Contudo, o benefício de se reutilizar o resíduo, aproveitando o nutriente contido na própria lavoura, diminui a necessidade de adubação e gera economia com adubo, o que, em geral, compensa a aplicação.

Um dos possíveis usos dos resíduos é sua compostagem para uso posterior. A partir da disposição em local adequado e combinação com matérias primas que contenham proporções balanceadas de Carbono e Nitrogênio, produz-se o tipo de fermentação desejada (aeróbica ou anaeróbica), controla-se a umidade, a aeração, a temperatura e os demais fatores, conforme o caso.

## IMPLANTAÇÃO

O uso adequado de resíduos (ou subprodutos) da atividade agropecuária depende de diversos fatores, mas principalmente da cultura, tipo de resíduo, quantidade gerada, opções de uso, local disponível, instalações existentes e necessidades locais.

No caso da cultura da cana-de-açúcar, os dois principais resíduos são a vinhaça e a torta de filtro, atualmente muito disputados no mercado pelas vantagens provenientes de seu uso. Pelo seu potencial contaminante, o uso da vinhaça é regulado pelos órgãos ambientais estaduais. No Estado de São Paulo há legislação e monitoramento rígido, muitas vezes usado como referência para outras regiões do Brasil<sup>4</sup>

<sup>4</sup> A norma da CETESB que regula é a P4. 231 Dez/2006 Vinhaça – Critérios e procedimentos para aplicação no solo agrícola (PREVITALI, 2011).

No caso da cultura da soja, o principal resíduo é o farelo, que possui alto valor de mercado, dado o seu bom teor de proteína e uso na formulação de rações destinadas à alimentação animal.

O esterco de gado tem algumas opções de uso: aplicação in natura em áreas de produção, compostagem em conjunto com outros materiais fibrosos ou de maior relação C/N e também no biodigestor, para produção de biogás. Na aplicação in natura podem ocorrer perdas, que são compensadas quando se realiza compostagem.

## RESULTADOS ESPERADOS

- **Renda:** O reuso de resíduos agropecuários pode resultar em benefícios de economia de adubo, melhoria das condições nutricionais do solo onde o resíduo foi aplicado e, com isso, melhoria de renda. Porém, nos casos em que há necessidade de transporte dos resíduos, é necessário verificar os custos e os benefícios da BPA.
- **Conservação do solo e da água:** O destino correto de resíduos otimiza o uso de nutrientes, reaproveita-os e diminui a necessidade de aplicação de fertilizantes, causando menos impactos em solo e água.



Demonstração de implemento agrícola enfardador de palha na Agrícola PHD durante visita de campo a lavouras de cana-de-açúcar na bacia do Tietê-Jacaré, no município de Lençóis Paulista, SP. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.





Fardo com palhada de cana-de-açúcar na Agrícola PHD, beneficiária do Programa Água Brasil, demonstrando a destinação correta de resíduos da produção, pois a palha servirá de combustível na usina durante o processamento da cana-de-açúcar. Programa Água Brasil eixo Água e Agricultura.

## 1.11. NÃO USO DE INSUMOS BANIDOS, PROIBIDOS OU ALTAMENTE TÓXICOS

---

### DESCRIÇÃO

Não se deve usar ou permitir o uso de agroquímicos não registrados legalmente no país. Adicionalmente, os produtos são registrados por cultura e devem ser usados apenas na cultura onde houver registro, já que o registro é a comprovação de que foram realizados os testes e supostamente há segurança quanto ao uso dentro das condições recomendadas. Contudo, alguns produtos legalmente registrados no Brasil são restringidos em outros países. O último caso registrado foi o do Endossulfam, recentemente proibido no Brasil. Existem diversos exemplos de documentos de outros países ou organizações que podem servir como referência para se aumentar a segurança da aplicação de agroquímicos no país, tais como:

- Lista da Agência de Proteção Ambiental (EPA), dos Estados Unidos da América;
- Agroquímicos proibidos e severamente restringidos pela União Européia;
- Substâncias que tenham sido proibidas mundialmente sob a Convenção de Estocolmo sobre Contaminantes Orgânicos Persistentes (POP);



- Substâncias incluídas no Anexo III da Convenção de Roterdã pelo programa de Consentimento Fundamentado Prévio (PIC) e
- Lista Dirty da Dozen Rede de Ação de Agroquímicos (Pesticide Action Network).

Restringir o uso de substâncias altamente tóxicas, mesmo que legalmente autorizadas no Brasil, é uma forma de diminuir os impactos e riscos de tais produtos.

### BENEFÍCIOS

- Diminui a possibilidade de contaminação ambiental.
- Diminui a possibilidade de contaminação humana.
- Aumenta o equilíbrio ecológico dos agroecossistemas.
- Produz alimentos mais seguros.

### IMPLANTAÇÃO

O uso de produtos banidos ou proibidos, além de representar um risco à saúde e ao meio ambiente, é ilegal e por isso não deve ser realizado. Para implantar essa BPA, basta ficar atento aos produtos que são liberados e autorizados para uso no País, além de verificar o registro para a cultura. Seguindo-se a recomendação do Receituário Agrônomo e as informações contidas na bula é possível cumprir essa BPA.

## RESULTADOS ESPERADOS

- Renda: Dependendo da situação, pode ocorrer aumento de custo de produção. Mas no médio e no longo prazo, esses custos são compensados pela diminuição de impactos ao ambiente e à saúde dos próprios aplicadores.
- Conservação do solo e da água: Eliminar o uso de agroquímicos comprovadamente danosos ao ambiente ou aos seres vivos traz benefícios para a conservação de solo e água, que estarão livres de contaminação de tais produtos, algumas vezes muito persistentes no ambiente.



Lua cheia na região central da cidade de Pedro II, na bacia do rio Longá, PI.





© Eduardo Algrer/WWF-Brasil

Arroz de sequeiro logo após a colheita na propriedade de Vicente de Castro Soares, agricultor, na localidade de Gameleira, na bacia do rio Longá, em Pedro II, Piauí. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura

## 1.12. NÃO USO DE INSUMOS QUÍMICOS E SINTÉTICOS: AGRICULTURA ORGÂNICA E A TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA

---

### DESCRIÇÃO

Trata-se de uma boa prática típica da agricultura orgânica, mas que pode ser adotada gradualmente também na pecuária e na agricultura em transição para a sustentabilidade. Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), para ser considerado orgânico, o produto tem que ser produzido em um ambiente de produção orgânica, em que se utiliza, como base do processo produtivo, os princípios agroecológicos, que contemplam o uso responsável do solo, da água, do ar e dos demais recursos naturais, respeitando as relações sociais e culturais.

A transição agroecológica é apontada como uma dos passos para a agricultura orgânica, que podem ser exemplificados do ponto de vista fitossanitário e de adubação como:

- Manejo integrado de pragas e redução do uso de adubação química ou integração progressiva com adubação orgânica parcial.
- Substituição de insumos convencionais por locais/naturais.
- Adoção de policultivos.



- Redesenho dos agroecossistemas como sistemas de produção que implicam, na maioria dos casos, em realização de sistemas agrossilvipastoris.

A partir do Decreto nº 6323/97, que define o Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica, os produtos avaliados recebem o selo orgânico, que garante ao consumidor que o produto atende a uma série de normas, que devem ser adotadas em todas as fases de produção. Entre essas normas, está a produção sem uso de agroquímicos e de substâncias que possam causar mal à saúde e contribuição para a preservação do meio ambiente. A certificação de produtos orgânicos é obrigatória, exceto para os produtos vendidos diretamente pelos produtores em feiras.

Vale salientar, porém, que a utilização de inseticidas orgânicos é menos prejudicial que o uso de agroquímicos. Mas, em alguns casos, pode prejudicar também insetos benéficos.

### BENEFÍCIOS

- Melhoria das condições de saúde humana, tanto do produtor quanto do consumidor, em consequência da eliminação de agroquímicos e fertilizantes químicos.
- Maior fertilidade do solo e recuperação de solos degradados graças à utilização de fertilizantes orgânicos, de compostagem e de outras técnicas que implicam em aumento da matéria orgânica no solo.



Produção agroecológica de banana em Unidade Demonstrativa do Programa Água Brasil na propriedade da agricultora Fátima C. P. K. Cabral, na bacia do ribeirão Pipiripau, em Brasília, DF. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.

- Melhoria da qualidade das águas, com a eliminação dos fertilizantes minerais e dos agroquímicos.

custos elevados ou inviabilidade econômica do empreendimento, em especial quando se pretende obter certificação de produtos orgânicos.

## ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

É difícil determinar os custos específicos da adoção desta BPA, ou seja, da transição da produção agrícola convencional à orgânica, pois isso varia conforme as características do cultivo que se pretende implantar. Tem-se sempre que levar em consideração certo número de fatores para evitar

## IMPLANTAÇÃO

A implantação dessa BPA é bastante complexa. Trata-se da conversão de um tipo de agricultura para outra, o que pode ocasionar grandes perdas na produção se o manejo não for adequado. Recomenda-se, portanto, uma passagem gradual e progressiva de um sistema de produção convencional até um sistema de produção orgânico.



Convém considerar os seguintes fatores:

- Escolher plantas nativas ou oriundas de sementes crioulas será a via mais fácil e mais barata de fazer a conversão. O cultivo de inhame orgânico no bioma Amazônia, por exemplo, será mais fácil do que a produção de batata orgânica. Assim como a produção de cajá e cupuaçu orgânicos comparados à produção de café orgânico no Acre (*ver item sobre variedades crioulas e espécies nativas*). Variedades geneticamente melhoradas, em geral, requerem o respectivo “pacote tecnológico” para responder bem e reduzem muito a produtividade durante o período de transição.
- É preciso verificar a disponibilidade e o custo, na região, de mudas/sementes orgânicas das espécies que se pretende plantar. Um exemplo disso foi vivenciado no Estado de Minas Gerais em 2010, quando não existia nenhum viveiro que produzisse mudas orgânicas de café e isso levou à perda da certificação orgânica de algumas propriedades que precisavam dessas mudas.

- A substituição de fertilizantes minerais por fertilizantes orgânicos em solos degradados pode ser lenta e levar a baixa produtividade antes de se chegar à recuperação do solo. É necessário avaliar a disponibilidade de fertilizante orgânico na região ou providenciar a quantidade de matéria orgânica suficiente para produção de composto orgânico na propriedade.

## RESULTADOS ESPERADOS

- Renda: Aumenta a renda, melhorando qualitativamente a produção em médio e longo prazo, graças ao preço diferenciado pago pelos produtos orgânicos.
- Economia: Permite manterem-se os cultivos em longo prazo, evitando a degradação dos solos.
- Conservação do solo e da água: Recupera e mantém a fertilidade do terreno. Melhora o solo, seja do ponto de vista físico e químico, graças à utilização de grande quantidade de matéria orgânica. Reduz a contaminação e eutrofização das águas, em virtude da eliminação de todos os fertilizantes minerais.

## 1.13. ELIMINAÇÃO DO USO DE FOGO

---

### DESCRIÇÃO

O fogo, como prática cultural de limpeza ou preparo de solo, ainda está muito presente em todas regiões do Brasil. As queimadas, aliada a outros fatores, fazem com que o País figure entre os líderes de emissão de CO<sub>2</sub> na atmosfera. Essa boa prática estabelece que o fogo nunca deva ser usado com tais propósitos.

### BENEFÍCIOS

- Mantém maiores níveis de matéria orgânica no solo, favorecendo a cobertura do solo e a nutrição das plantas.
- Impede a morte de animais, da micro e da meso fauna, que ocorre durante as queimadas.

### ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

Não queimar uma área, utilizando outras formas de preparo ou limpeza do terreno pode significar aumento de custos. As opções são uso de máquinas e implementos para roçada mecanizada ou limpeza manual. Qualquer uma das opções possui custos maiores do que a "limpeza" com fogo.

### IMPLANTAÇÃO

Utilizar práticas alternativas de limpeza de solo que não o fogo. Eliminar o uso de fogo na cultura canavieira. Adotar práticas que preservem a palhada no solo, sem queimá-la.



## RESULTADOS ESPERADOS

- Renda: Apesar de gerar aumento de custos diretos na operação de limpeza e de preparo do terreno para o plantio, o fogo causa prejuízos, como perda de matéria orgânica e degradação dos solos, podendo afetar negativamente na renda do produtor rural.
- Conservação do solo e da água: A queimada causa poluição ambiental pela liberação de carbono e gases na atmosfera, além de diminuir estoque de carbono no solo. Ao queimar um terreno, este se torna mais vulnerável à erosão, pois o solo fica exposto a fatores como ventos e chuva. A erosão é um risco para a conservação e recursos hídricos por assorear cursos d'água.



© Eduardo Aigner/WWF-Brazil

Cisterna calçada que coleta água da chuva para a produção de alimento em Unidades Demonstrativas do Programa Água Brasil na Bacia do Rio Peruáçu, Januária. Propriedade do Sr. José Aparecido de Macedo. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura





© Eduardo Aigner/WWF-Brasil

Gruta do Jamelão no Parque Nacional das Cavernas do Peruaçu, em Januária, MG. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.



## 1.14. PLANTIO DE ÁRVORES CONSORCIADAS COM CULTIVOS AGRÍCOLAS

---

### DESCRIÇÃO

Esta BPA consiste na introdução da componente arbórea (e também arbustiva) em um cultivo originariamente herbáceo. Os benefícios decorrentes da introdução da componente arbórea e da diversificação da produção ficam melhores quanto mais se aumenta o nível de complexidade do plantio, criando-se um SAF com o aumento do número de espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas cultivadas na área.

Em locais com declividade acentuada, é fundamental executar o plantio em curvas de nível ou terraços, criando o primeiro elemento fundamental de uma barreira viva. É útil na restauração de APP e Reserva Legal e na implantação de florestas energéticas. Da mesma forma plantios biodiversos ajudam a recompor paisagens degradadas com corredores ecológicos, barreiras quebra-vento e cordões de vegetação nativa.

### BENEFÍCIOS

- Aumenta a capacidade de armazenamento de água no solo.
- Melhora a estrutura do solo, descompacta e areja.
- Supre a superfície do solo com matéria orgânica, devido à biomassa produzida pelas árvores.



- Mobiliza nutrientes lixiviados nos horizontes mais profundos do solo, graças à maior profundidade das raízes das árvores.
- Caso sejam utilizadas espécies leguminosas, estas fornecem nitrogênio ao solo, fixado diretamente da atmosfera.
- Promove cobertura do solo contra insolação e agentes erosivos (vento, água).
- Intensifica a atividade biológica do solo, pelo acúmulo de matéria orgânica.
- Protege as plantas herbáceas e arbustivas contra o vento.
- Auxilia na recuperação dos solos degradados, particularmente as espécies leguminosas e de alta produção de matéria verde.
- Reduz a infestação de ervas indesejáveis, a incidência de pragas e de patógenos nas culturas.
- Contribui para o sequestro de carbono.
- Aumenta a produção de água, devido aos diferentes perfis de raízes, que sustentam o solo em profundidade e facilitam a infiltração de água superficial, abastecendo o lençol freático.



Serra dos Matões. Vista do mirante do Gritador, em Pedro II, Piauí, na bacia do rio Longá.





Área restaurada pela parceira local do Programa Água Brasil, Zilor, em Lençóis Paulista, na Bacia do Tietê-Jacaré.



## ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

Os custos de implantação variam conforme o espaçamento de plantio das árvores e as espécies escolhidas. O exemplo a seguir mostra os custos da implantação de um módulo de 225 m<sup>2</sup> de agrofloresta.

Tabela 10. Estimativa de custos de implantação de 225 m<sup>2</sup> de agrofloresta, segundo modelo da Embrapa (Circular Técnica No 16, de dezembro de 2002).

Atividade	Quantitativo	Custo (R\$)
Análise do solo	0,05 D/H mão-de-obra	94,80
Marcação e abertura dos berços de plantio	3,5 D/H mão de obra	
Distribuição de adubos e sementeira	0,55 D/H mão de obra	
Adubação e plantio das mudas	3,8 D/H mão de obra	
Insumos (sementes e mudas dos cultivos)	3,6 Kg de sementes e 719 mudas	124,95
Esterco e calcário	150 Kg	
Arado, grade e distribuição de calcário	0,13 hora/máquina	
<b>TOTAL</b>		<b>219,75</b>

Fonte: Embrapa, 2002. Maiores informações: <https://www.embrapa.br/documents/1355163/2019246/cit016.pdf/2f20d8f3-aa91-49dd-aa48-5b0134394322>

São apresentados, a seguir, a renda líquida anual (R\$) obtida em um sistema agroflorestal (1,0 hectare) composto por açazeiro, cupuaçuzeiro e por cultivos agrícolas (arroz, feijão caupi, mandioca e milho), ao longo de dez anos.

Tabela 11. Renda líquida anual (R\$) obtida em um sistema agroflorestal (1,0 hectare) composto por açazeiro, cupuaçuzeiro e por cultivos agrícolas (arroz, feijão caupi, mandioca e milho), ao longo de dez anos.

Produtos	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Açaí	-	(270,00)	(70,00)	(70,00)	1.460,00	2.225,00	3.138,75	4.222,50	4.222,50	4.222,50
Cupuaçu	-	(235,00)	1,00	145,00	397,00	757,00	1.333,00	1.945,00	2.197,00	2.377,00
Cultivos agrícolas	718,00	2.081,00	-	-	-	-	-	-	-	-
Renda Líquida (R\$/ha/ano)	718,00	1.576,00	(69,00)	75,00	1.857,00	2.982,00	4.471,75	6.167,50	6.419,50	6.599,50

Fonte: Pagamento por serviços ambientais: limites e oportunidades para o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar na Amazônia Brasileira (Rosângela Calado da Costa, 2008). Maiores informações podem ser obtidas no link <http://www.iee.usp.br/biblioteca/producao/2008/Teses/RosangelaCalado.pdf>



É importante destacar que nessa BPA os custos são compensados pelos produtos gerados pelo plantio das árvores, neste caso, a venda do açaí e cupuaçu. No caso das árvores frutíferas, começariam a proporcionar renda adicional a partir do quinto ano (variando conforme a espécie utilizada). Essa renda também compensa a redução da colheita dos cultivos anuais de herbáceas.

### IMPLANTAÇÃO

Recomenda-se que, no planejamento de implantação da BPA se opte pela maior diversificação possível de espécies, devido às vantagens que se somam àquelas indicadas anteriormente.

### RESULTADOS ESPERADOS

- **Renda:** Aumenta a renda e diversifica a produção, reduzindo riscos de perdas devido à flutuação de preços no mercado de um único produto.
- **Economia:** Melhora a distribuição de mão de obra durante o ano. Reduz os custos do consumo de adubo nitrogenado, principalmente com a utilização de espécies leguminosas. Reduz os gastos com concentrado, no caso da integração de um Sistema Agrossilvipastoril. Quando essa integração se faz com fruticultura, as frutas danificadas são usadas como alimento aos animais, e no caso do plantio de leguminosas, estas fornecem um banco de proteína no solo. As podas fornecem lenha para vários usos na propriedade. As flores podem ser úteis na criação de abelhas.
- **Conservação do solo e da água:** Recupera e mantém a estabilidade do terreno, especialmente em áreas com declividade. Melhora a qualidade do solo do ponto de vista físico, químico e biológico. Conserva a água no solo, reduzindo a evapotranspiração e melhorando a infiltração de água no lençol freático. Reduz todos os tipos de erosão, especialmente a erosão hídrica e eólica.

## 1.15.DIVERSIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO, CULTIVOS CONSORCIADOS E INTEGRAÇÃO DE ATIVIDADES DENTRO DA PROPRIEDADE

---

### DESCRIÇÃO

A diversificação na produção vegetal e pecuária é uma prática agrícola milenar que foi erradicada em muitas regiões do mundo durante a Revolução Verde. Isso tem causado graves danos à sustentabilidade da agricultura e à agrobiodiversidade. Esta boa prática consiste no plantio consorciado de espécies e diferentes cultivos na mesma parcela de terreno, em linhas, de forma alternada ou de forma casual. A diversificação da produção pode ser subdividida em diferentes modalidades. Práticas como integração lavoura-pecuária-floresta e SAF expressam essa prática.

A diversificação da produção é um dos elementos-chave da agroecologia, que a diferencia, em alguns casos, da agricultura orgânica por não admitir, diferentemente desta última, a monocultura. A agroecologia baseia-se na reprodução das características ecológicas em um agroecossistema, aproveitando as sinergias entre as espécies e as vantagens que a agrobiodiversidade e a reprodução do ecossistema original com espécies produtivas trazem. Portanto, baseia-se estruturalmente na diversificação da produção.

Além disso, a modalidade de diversificação por rotação de cultivos se diferencia da modalidade de plantio



consoziado, pois a diversificação dos cultivos está associada a fatores temporais (p. ex. depois da colheita de um cultivo, planta-se um cultivo diferente), e os cultivos não coexistem simultaneamente no mesmo espaço.

Por último, pode-se também distinguir dentro desta BPA, a integração de atividades complementares dentro da propriedade, como a produção de mel, adubo orgânico, queijo, todas as atividades que agregam valor aos produtos, bem como maior diferenciação dos produtos no mercado.

### BENEFÍCIOS

- Aumento do número de produtos produzidos, contribuindo com a segurança e a soberania alimentar - aumento da agrobiodiversidade.
- Maior resiliência do sistema produtivo frente às mudanças climáticas ou a eventos excepcionais.
- Maior segurança para a sobrevivência das famílias, pois perdas em um dos cultivos são compensadas com outros produtos.
- Melhor aproveitamento das características físicas e químicas do solo com diferentes espécies complementares, quando selecionadas adequadamente.
- Intensificação da resistência ao ataque de insetos-pragas e doenças.
- Permite aproveitar os efeitos sinérgicos de insetos predadores endêmicos do ecossistema e



© Eduardo Aigner/WWF-Brasil

Por do sol na bacia do ribeirão Pipiripau, em Brasília, DF.





Jurcelino Lopes de Oliveira e sua esposa Carmina dos Santos Oliveira, agricultores beneficiados com Unidade Demonstrativa de Boas Práticas Agropecuárias na bacia do rio Peruaçu, em Januária, Minas Gerais. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.



Agricultores, estudantes e representantes de instituições parceiras do Programa Água Brasil visitam a Unidade Demonstrativa de Produção Integrada de hortaliças na Bacia do Rio Peruaçu, em Januária, Minas Gerais. Propriedade de Valdomiro da Mota Brito, o Buda, beneficiário do Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.

de outros equilíbrios ecológicos próprios do bioma.

- Reduz as necessidades de aplicação de agroquímicos.
- Garante maior cobertura do solo, especialmente e temporalmente, reduzindo a erosão.
- Melhora a fertilidade do solo e recupera solos degradados graças à utilização de cultivos mistos.

- Distribui melhor o trabalho durante o ano, devido aos diferentes tempos de colheita dos diferentes produtos cultivados.

## ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

É difícil determinar os custos específicos de adoção desta BPA. Maior diversificação pode requerer mais trabalho inicial, no caso de grandes propriedades mecanizadas. Em geral, demanda também capacitação



específica para o trabalhador. Uma vez implantado e consolidado o sistema, demanda menos trabalho e menor concentração de tarefas num único período do ano em comparação com a monocultura, graças ao aproveitamento do equilíbrio agroecológico criado.

### IMPLANTAÇÃO

A implantação desta BPA se torna mais complexa quanto mais se pretende criar a diversificação das atividades e quanto menor seja o hábito do produtor em diversificar a sua produção.

Recomenda-se diversificar progressivamente a produção, especialmente no caso de propriedades que se dedicam à monocultura. Agregar uma ou duas novas atividades/produções a cada ano e monitorar os resultados pode ser um caminho mais seguro.

A gestão é evidentemente o fator mais delicado em sistemas com maior nível de complexidade. O acompanhamento realizado por um serviço de Assistência Técnica (Ater) é fundamental nos primeiros anos. A falta de Ater pode ocasionar altos índices de desistência, especialmente para os produtores acostumados a tratar apenas de um cultivo/produto.

### RESULTADOS ESPERADOS

- **Renda:** Aumenta a renda, melhorando e diferenciando qualitativamente a produção no médio e longo prazos. Distribui a renda durante o ano.
- **Economia:** Como desvincula a propriedade à renda exclusiva de um único produto, reduz o risco ligado à instabilidade de preços do mercado. Diminui gastos com insumos químicos e agroquímicos.
- **Conservação do solo e da água:** Recupera e mantém a fertilidade do terreno. Melhora o solo do ponto de vista físico e químico. Reduz a contaminação e a eutrofização das águas graças à redução dos fertilizantes sintéticos. Evita ou reduz a contaminação de solo e água por agroquímicos. Reduz a erosão pela maior cobertura do solo. Melhora a estrutura do solo graças à diferenciação de raízes e rizosfera.

## 1.16. UTILIZAÇÃO DE SEMENTES CRIOULAS/CABOCLAS E CULTIVOS ADAPTADOS ÀS CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DA REGIÃO

---

### DESCRIÇÃO

Esta BPA consiste na utilização de variedades de espécies de sementes e mudas crioulas, além da valorização das espécies nativas do ecossistema original da área de produção. Ambas podem ser utilizadas em lugar das sementes geneticamente melhoradas. As vantagens dessa BPA estão relacionadas às centenas de anos de adaptação natural e seleção das variedades específicas, realizadas pelos agricultores locais.

Vale salientar que as sementes e mudas nativas são normalmente menos produtivas em comparação com as sementes melhoradas geneticamente. Porém, isso pode ser considerado uma verdade somente quando as sementes melhoradas se encontram em condições ótimas, ou seja, com o pacote tecnológico completo de fertilizantes químicos, agroquímicos e de água.

As variedades crioulas e espécies nativas respondem melhor ao ecossistema ao qual são adaptadas e têm maior resiliência em situações difíceis, além de necessitarem pouca ou nenhuma utilização de agroquímicos. O cultivo consorciado é recomendado para amplificar os benefícios da BPA, melhorando o seu desempenho. Quanto mais se aumenta o grau de complexidade do sistema produtivo e das interações sinérgicas entre as espécies, melhores os resultados.



As sementes crioulas e espécies nativas são facilmente aplicáveis na agricultura familiar. Porém, sua aplicação em sistemas extensivos torna-se mais desafiadora devido à falta de acesso a sementes e mudas em larga escala.

Como exemplo do uso adaptadas à região, cita-se que em todos os biomas brasileiros existem plantas consagradas pelo uso, seja na culinária, seja para outras aplicações, que devem ser preservadas devido ao seu poder nutritivo e à capacidade de manterem a agrobiodiversidade. Na Mata Atlântica, destacam-se, entre outras espécies, a taioba (*Xanthosoma violaceum*) e o caruru (*Talinum triangulare* (Jacq.) Willd.). No Cerrado, o pequi (*Caryocar brasiliense*) e o baru (*Dipteryx alata*). Na Amazônia, inúmeras espécies de hortaliças não convencionais: feijão-macuco (*Pachyrrhizus tuberosus* (Lam.) Spreng.), aria (*Calathea allouyi* (Aubl.) Lindl.), cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dun.), chicória-de-caboclo (*Eryngium foetidum* L.), jambu (*Spilanthes oleracea* L.), pimenta-murupi (*Capsicum spp*), entre outras.

É importante manter, reproduzir (através da metodologia camponês-camponês ou bancos de sementes comunitários) e difundir essas espécies de grande valor nutricional e produtivo, substituindo as espécies importadas que foram disseminadas em todo o Brasil, principalmente por motivos ligados à herança colonial.

### BENEFÍCIOS

Das variedades crioulas

- Melhor resistência aos ataques de pragas e doenças endêmicas da região devido aos séculos de adaptação por seleção natural e camponesa.

- Adaptação a condições mais rústicas, em caso de solo pobre e estresse (hídrico e térmico), pois são mais resistentes que as variedades geneticamente melhoradas.
- Maior resiliência aos fenômenos de mudança climática.
- Menor (ou nenhum) uso de agroquímicos e adubos químicos com os consequentes benefícios para a conservação da água, do solo e da saúde humana.
- Maior segurança e soberania alimentar da população.
- Menores riscos de perda da colheita por pragas e doenças.

No caso das espécies nativas:

- Total adaptação às condições do bioma.
- Irrigação desnecessária, com grande vantagem na conservação da água, o que é muito relevante, especialmente em regiões semiáridas.
- Maior conservação da biodiversidade em vários níveis, incluindo polinizadores endêmicos, como abelhas nativas, entre outros.

- Melhoria da atividade biológica do solo por meio de relações otimizadas com micorrizas específicas e outros organismos endêmicos.

## ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

O custo monetário de implantação é dificilmente quantificável, sendo normalmente contabilizada a aquisição de semente crioulas e nativas (em geral, baseadas no intercâmbio comunitário ou nos bancos de sementes que as distribuem gratuitamente).

No cálculo custo/benefício é importante levar em conta a redução de custos relacionados ao menor uso de produtos químicos e aos menores riscos desse tipo de cultivo. Dentre os benefícios estão também os múltiplos serviços ambientais que esses cultivos proporcionam em termos de conservação de água, solo e biodiversidade. Deve-se avaliar atentamente, porém, o mercado existente para tais produtos e não apenas o autoconsumo, de forma a evitar perdas ao agricultor.

## IMPLANTAÇÃO

A implantação desta BPA pode ser mais, ou menos, complexa dependendo da difusão





Sementes crioulas sendo armazenadas em casa de semente construída pelo Água Brasil na bacia do rio Longá, para intercâmbio entre os agricultores em Pedro II, Piauí.

na região de espécies nativas/variedades crioulas e da existência de bancos de sementes. Evidentemente, em locais onde o uso de espécies nativas e variedades crioulas é mais disseminado será mais fácil encontrar sementes e mudas.

Por isso, a implantação desta prática começa pela implantação de espaços para intercâmbio de sementes/mudas (feiras, cursos, encontros, entre outros), que também se transformam em espaços para a troca de conhecimento sobre cada variedade/espécie tratada.

Em todo caso, recomenda-se testar várias espécies nativas e variedades crioulas em apenas uma fração da propriedade, para se evitar os riscos relacionados ao microclima e condições edáficas particulares. Dessa forma, consegue-se selecionar as variedades e espécies que mais se adaptam a tais condições.

## RESULTADOS ESPERADOS

- **Renda:** Diversifica a produção, reduzindo riscos da quebra de safra de um único produto, além de melhorar a soberania alimentar do produtor.
- **Economia:** Reduz custos com adubos, produtos químicos e irrigação. Reduz as perdas ocasionadas pelos ataques de nematóides/insetos e doenças. Garante melhor colheita em caso de seca, quando comparado com um cultivo sem irrigação.
- **Conservação do solo e da água:** Melhora a atividade biológica do solo por meio de relações otimizadas com micorrizas específicas e outros organismos endêmicos; evita contaminações pelo uso de agroquímicos e adubos químicos; não requer irrigação, o que é especialmente relevante para regiões áridas e semiáridas.



Casa de semente construída com recursos do Água Brasil na Unidade Demonstrativa da comunidade Assentamento Riacho Tamboril, em Pedro II, na bacia do rio Longá, Piauí.





## 2 - AS BOAS PRÁTICAS NA PECUÁRIA







## 2.1. FORNECIMENTO DE ÁGUA: BEBEDOUROS E DESSEDENTAÇÃO ANIMAL

### DESCRIÇÃO

O fornecimento de água de qualidade para bovinos é fator fundamental para o desempenho de animais, tanto de corte como de leite. A água ingerida pelo gado tem a função de nutrir o tecido celular e compensar as perdas ocorridas pelo leite, fezes, urina, saliva, evaporação (suor e respiração) e também para regular a temperatura do corpo e dos órgãos internos.

A tabela abaixo tem como base o compêndio de exigências nutricionais NRC e demonstra as exigências dos animais em função do peso e da temperatura ambiente.

Tabela 12. Exigência de água em litros em função do peso e da temperatura

Peso (bovinos de corte)	10,0°C	21,1°C	26,6°C	32,2°C
180	16,3	22,0	26,6	36,0
270	22,0	29,5	34,0	36,0
370	26,0	35,0	40,1	57,0
455	35,6	41,0	55,0	78,0
Peso (vacas em lactação)	10,0°C	21,1°C	26,6°C	32,2°C
>410	48,0	64,0	68,0	61,0
Peso (touro adultos)	10,0°C	21,1°C	26,6°C	32,2°C
640	33,0	44,0	51,0	72,0
730	36,0	48,0	55,0	78,0

Fonte: NRC – Beefpoint



Na maioria dos estabelecimentos de criação do gado do País, os animais possuem acesso à água por meio de açudes e cursos d'água. No caso dos açudes, a água é recarregada no período chuvoso e não há renovação no período seco. Muitas vezes os animais pisoteiam, urinam e defecam nessas águas, que serão consumidas por outros animais, tornando-se vetores de várias doenças ocasionadas por protozoários (cisticercose, neosporose, toxoplasmose, eimeriose) e bactérias (brucelose, salmonelose e botulismo hídrico). Tais doenças causam prejuízos ao produtor e à pecuária nacional.

O uso dos cursos d'água para dessedentação animal sem o devido controle causa enormes impactos ambientais. Assoreamento, erosão, compactação dos solos são alguns deles. Vale lembrar que os cursos d'água estão entre os locais protegidos por lei (APP). O acesso dos animais à água só é permitido quando o produtor adota medidas de proteção sem a necessidade de supressão da vegetação e com o devido controle de acesso dos animais.

Muitas vezes o produtor reclama dos altos custos para se investir em bebedouros artificiais e em rede hidráulica. Esses investimentos são importantes, pois possibilitam o fornecimento de água de qualidade aos animais e aumentam a produtividade. Além disso, ao instalar bebedouros artificiais, o produtor também reduz os riscos de erosões, assoreamento de córregos e nascentes, que são provocados pelos trilheiros dos animais, quando estes vão em busca das fontes naturais de água.

## BENEFÍCIOS

- Melhoria dos índices zootécnicos.
- Diminuição de doenças.
- Proteção e conservação da água, nascentes e leitos naturais.
- Conservação do solo e prevenção de erosão.

## ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

Os custos de implantação de bebedouros artificiais variam muito em relação ao projeto e à forma como a água será levada aos bovinos. Podem ser projetos para milhares de bois de corte ou de poucas vacas leiteiras. Ao se realizar um projeto, é importante calcular a quantidade de animais que os bebedouros suportam e com isso calcular a vazão necessária diária. Para se calcular a necessidade diária, vale observar que ocorrem picos de consumo de água, principalmente nas horas mais quentes do dia, pois geralmente os animais vão para as aguadas juntos. Cerca de 50% dos animais concentra o consumo em um período de duas horas. Considerando um lote de 500 bois com um consumo médio de 50 litros/animal, há necessidade diária

de 25 mil litros, sendo que no pico de consumo a necessidade é de 12.500 litros (50% em 2 horas). Sendo assim, a capacidade necessária do reservatório para o lote é de 12.500 litros. Em geral, o custo de instalação de um sistema de bebedouro artificial (bombas, mangueiras, bebedouros) pode variar entre R\$ 0,50 e R\$ 1,50 por litro de água armazenado.

## IMPLANTAÇÃO

O fornecimento de água para os animais pode ser realizado em aguadas naturais ou com a implantação de bebedouros artificiais.

Em aguadas naturais, muito comum em grandes propriedades de produção de corte, recomenda-se o controle e o monitoramento desses acessos com o cercamento no entorno das APPs e leitos naturais. Para escolher o lugar de instalação do acesso ao leito natural, convém levar em conta a declividade do terreno para evitar erosões. Para isso, devem-se adotar medidas para contenção e mitigação dos impactos dos animais.

Em bebedouros naturais, é importante levar em conta os cálculos para se planejar o volume de água necessária ao rebanho. As bombas para levar





Bebedouro para dessedentação animal em propriedade na Bacia do Córrego Guariroba, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.

água aos bebedouros artificiais podem ser elétricas ou movidas a energia mecânica da água, como rodas d'água e bombas com hidroturbinas.

de doenças e a melhoria da produtividade produzem impactos positivos sobre a renda do pecuarista.

## RESULTADOS ESPERADOS

- **Renda:** A melhoria dos índices zootécnicos, devido ao fornecimento de água limpa e com qualidade, gera benefícios econômicos de difícil avaliação. Mas, com certeza, a prevenção

- **Ambiental:** Conservação da água, das nascentes e preservação de leitos naturais, ao impedir o acesso dos animais, evitando-se que a matéria orgânica e a uréia excretadas pelos animais contamine a água. Conservação do solo, pois os animais deixam de realizar "trilheiros".

## 2.2. USO RACIONAL DE PRODUTOS VETERINÁRIOS E DESTINAÇÃO CORRETA DE RESÍDUOS

---

### DESCRIÇÃO

Os produtos veterinários são medicamentos relacionados com a saúde animal e contêm substâncias que, se utilizadas erroneamente, podem ser tóxicas aos animais e aos seres humanos que as manuseiam. Muitas propriedades que se dedicam à pecuária no Brasil não utilizam esses medicamentos de forma racional. Em geral, não consultam um médico veterinário capaz de recomendar as doses e os procedimentos de uso.

Além disso, o descarte errado de materiais e medicamentos gera grande risco à saúde humana, pois esses medicamentos deviam seguir os mesmos critérios de equipamento hospitalar. Ainda não há, porém, uma normativa nacional que oriente sobre o descarte correto das embalagens utilizadas.

O produtor que deseja produzir de forma mais sustentável pode adotar algumas práticas para o manejo, o descarte e a utilização de materiais e medicamentos veterinários. As principais indicações para isso são:

- Consultar sempre um médico veterinário.
- Somente utilizar medicamentos com registro nacional e com rótulo em língua portuguesa.



- Não utilizar produtos vencidos ou com rotulagem adulterada.
- Utilizar a dose correta do produto.
- Não misturar produtos sem a recomendação de médicos veterinários.
- Trocar as agulhas no mínimo a cada cinco animais.
- Observar e respeitar o período de carência para abater ou aproveitar o leite do animal.
- Descartar embalagens e materiais veterinários junto às empresas que coletam lixo hospitalar.

Esta prática possui enorme aplicabilidade, visto que poucas fazendas possuem planos de sanidade animal e prevenção de doenças, além de não possuírem procedimentos de utilização e de destinação correta de materiais e medicamentos veterinários.

## BENEFÍCIOS

A utilização correta de medicamentos veterinários gera um ganho de eficiência produtiva, visto que o produto será destinado a prevenir ou remediar doenças de forma correta e precisa. A orientação de um profissional habilitado é de suma importância quanto ao procedimento e à dose correta de aplicação de produtos.



Gado de corte na bacia do Córrego Guariroba, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura

Já o benefício do descarte correto de materiais e medicamentos refere-se à diminuição dos riscos de contaminação ambiental e da utilização desses insumos para outros fins.

## ESTIMATIVA DE CUSTO DE IMPLANTAÇÃO

A implantação da BPA acima mencionada varia muito conforme o nível de aplicabilidade das mesmas. A utilização correta de medicamentos, respeitando a legislação e a dosagem, não gera nenhum custo ao pecuarista.

Já a contratação de médicos veterinários e a destinação correta de medicamentos e materiais geram custos financeiros. Os honorários de um veterinário podem variar de R\$ 500,00 a R\$ 3.000,00 a diária de trabalho. Ao

contratar um veterinário, é importante realizar um planejamento de visitas e prevenção das principais doenças, o que diminui custos com medicamentos. O veterinário também pode orientar sobre a melhoria da reprodução e da produtividade do rebanho.

## RESULTADOS ESPERADOS

- Melhoria na eficiência e na utilização de produtos veterinários.
- Menor risco à saúde dos animais e dos consumidores de leite e carne.
- Menor risco à saúde humana e a contaminação do meio ambiente, provenientes de medicamentos e materiais veterinários.





Criação de gado na bacia do Igarape Santa Rosa, em Xapuri, AC. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.

## 2.3. CALAGEM E ADUBAÇÃO DE SOLO EM PASTAGENS

---

### DESCRIÇÃO

Adubação e correção dos solos são fundamentais para que a agropecuária nacional atinja a produtividade necessária para produzir alimentos sem a abertura de novas áreas. Na pecuária, as práticas de calagem e correção de solos, aliadas a um bom manejo de pastagem e adubação, permitem maior longevidade das pastagens e aumento na produção de carne e leite por hectare em até 10 vezes. Saindo de uma lotação média de 0,5 U.A./hectare, o pecuarista pode chegar a quase 10 U.A./hectare (Corrêa & Santos, 2003, Embrapa Sudeste).

Em pastagens degradadas, a necessidade de calagem é, na maioria das vezes, superior a três toneladas por hectare. No entanto, não é aconselhável aplicar mais de 2 t/ha sem a incorporação do calcário no solo, o que se torna possível com a reforma da pastagem. Se o pecuarista optar pela recuperação, recomenda-se diluir a dose ao longo de mais de um ano.

Para corrigir as deficiências do solo vale a pena realizar análises de solo periódicas e manter uma adubação equilibrada. Convém respeitar a lei do mínimo para realizar as correções e adubações necessárias, que podem ser providas a partir de fontes orgânicas ou químicas.



Ao corrigir as deficiências, o principal nutriente para aumentar a produção de forragens é o nitrogênio (N). Maior eficiência no uso desse nutriente somente ocorrerá quando os demais estiverem em níveis adequados no solo e a pastagem for manejada adequadamente, para os que animais aproveitem a forragem produzida. Vale observar que o produto final esperado na pecuária é carne ou leite e não forragens. Portanto, é importante considerar toda a eficiência do sistema, incluindo o manejo animal, para viabilizar economicamente a adubação nitrogenada de pastagens.

### BENEFÍCIOS

- Melhoria na produção de forragens.
- Melhoria na produção de leite ou carne.
- Conservação do solo e prevenção de erosão, com melhor cobertura do solo.
- Diminuição da pressão por abertura de novas áreas de produção decorrentes do aumento de lotação das pastagens.

### ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

Os custos da adubação e correções do solo variam muito conforme o estado de degradação das pastagens e o manejo adotado. Para noção de grandeza, em geral, em uma pastagem degradada recomenda-se uma adubação de base na ordem de 2 toneladas de calcário por hectares e 80 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Pentóxido de Fósforo). Para adubação de N ou K precisa-se avaliar o manejo e a lotação almejada. Em geral pode-se utilizar 50 kg de N ou K/ha, para se aumentar 1 U.A./ha a partir de uma lotação de 1,5 U.A./ha (Relatório Identificação,



Gado de corte e de leite na propriedade de Orlando Silveira, beneficiário da Unidade Demonstrativa de Pastoreio Voisin, com calagem e adubação de pastagem na bacia do ribeirão Cancã/Moinho, em Joanópolis, SP. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.

caracterização e sistematização das principais técnicas relacionadas às BPAs, agroecologia e Sistemas Agroflorestais (Via Verde Consultoria, 2013).

## IMPLANTAÇÃO

Para obter sucesso e maior eficácia, é fundamental que a análise de solo realizada na área seja a mais representativa possível, com pelo menos cinco amostras por hectare, que devem ser homogêneas para se obter a amostra da área.

Na prática de adubação é importante planejar a quantidade de animais que a área necessitará suportar, a categoria desses animais e o ganho de peso esperado. Ao iniciar a adubação de

pastagens em uma propriedade, é fundamental que essa prática se inicie pela área de maior fertilidade, na qual a resposta é mais rápida.

## RESULTADOS ESPERADOS

- **Renda:** Melhoria na produção de forragem e, conseqüentemente, na produção animal.
- **Ambiental:** Com o aumento da produtividade e perenidade das pastagens, diminui a pressão por abertura de novas áreas. Além disto, a recuperação de pastagens auxilia sobremaneira na redução de processos erosivos, pois melhora a cobertura do solo.





© Caelus/MWF-Brasil

Pastoreio do gado em pastagem com calagem e adubação, fornecendo forragem de boa qualidade em Unidade Demonstrativa na bacia do Cancã/Moinho, em Joanópolis, SP. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.

## 2.4. MANEJO ROTACIONAL DE PASTAGENS

---

### DESCRIÇÃO

O manejo racional de pastagens é um conjunto de técnicas que engloba correção e fertilização do solo, formação de pastagem, ajuste de lotação (carga animal), cumprimento do tempo de repouso e pastejos periódicos (rotativos). Essas técnicas permitem ao pecuarista aumentar sua produtividade e manter as pastagens por longos períodos. Algumas pastagens bem manejadas perduram por mais de 20 anos com lotações superiores a cinco unidades animal/hectare (U.A/ha).

André Voisin foi um dos primeiros estudiosos das interações entre pasto, animal e ser humano, tendo publicado diversos trabalhos sobre manejo de pastagens e interações entre as gramíneas e os animais. Para o sucesso de um sistema de pastejo rotacionado ou Voisin é necessário considerar os seguintes critérios:

**Rendimento máximo** – É necessário considerar os animais com as exigências alimentares mais elevadas para que possam obter mais quantidade de pasto e que este seja da melhor qualidade possível. Vacas de leite e bois em fase de terminação, por possuírem uma exigência nutricional maior, precisam se alimentar de “pontas de capim”, parte da gramínea que possui maior quantidade e melhor qualidade de nutrientes.

Os animais possuem maior desempenho no primeiro



dia de pastejo e esse rendimento vai caindo ao longo dos dias. É importante manter uma regularidade de produção e pastejo, por isso a necessidade da rotatividade dos piquetes no lote.

Como as estações climáticas são diversificadas, as gramíneas apresentam diferentes desempenhos no seu desenvolvimento ao longo do ano. Alguns trabalhos científicos analisam a altura das forragens para determinar o ponto ótimo de entrada e saída de animais. Para evitar influências de diferentes estações do ano e o período de crescimento das gramíneas, pode-se adotar a altura da gramínea para realizar a entrada e a saída de animais e assim, facilitar o manejo. A tabela a seguir contém as principais gramíneas nacionais e sua altura de entrada e saída de animais.

Tabela 13. Principais espécies forrageiras e as respectivas alturas de entrada e saídas de animais

Espécie Forrageira	Altura de Entrada (cm)	Altura de saída (cm)	Dias de Descanso
Capim-elefante (PD = 30 a 35 dias)	140 a 150	50 a 80	20 a 35
Colonião e Tanzânia	70 a 80	25 a 35	25 a 42
Tobiatã, Mombaça e Milênio	80 a 90	30 a 40	25 a 42
Massai	50 a 60	20 a 25	25 a 30
Braquiarão (Marandu)	40 a 50	20 a 25	28 a 35
B. Humidicola	20 a 30	10 a 15	28 a 40
B. decumbens	35 a 40	15 a 30	28 a 42
Setária	50 a 60	20 a 30	25 a 45
Áries, Aruana	25 a 30	15 a 20	24 a 28
Tifton 85, Coast-cross, Estrela, etc	25 a 35	10 a 20	24 a 28

Fonte: Via Verde – Consultoria Agropecuária em Sistemas Tropicais, 2013.

**Tempo ótimo de repouso ou reabastecimento das reservas** – O rebrote das pastagens após o pastejo se dá principalmente devido às reservas pré-existentes nas gramíneas e em suas raízes. É importante o período de repouso, pois durante este período o rebrote evolui e passa a produzir reservas que novamente serão acumuladas nas raízes, dando condições para iniciar um novo ciclo de crescimento.

**Ocupação** – O período de ocupação dos animais na área deve ser curto, de forma a impedir que os animais pastem o mesmo capim duas vezes durante o mesmo período. Os animais não podem ingerir as brotações de seu próprio pastejo em um determinado período.

**Ciclo de vida e maturação de um pasto** – O tempo ótimo de reentrada dos animais na área, de acordo com a tabela acima, é em torno de 27 dias, pois, após esse período, a taxa de crescimento do pasto diminui e não é viável acumular mais forragem. Vale observar, porém, que esse tempo varia conforme as estações climáticas, fertilidade e disponibilidade de nutrientes para o desenvolvimento das gramíneas.



## BENEFÍCIOS

- Melhoria da qualidade e da disponibilidade das pastagens.
- Maior produtividade de carne/leite por área.
- Maior resiliência e perenidade das pastagens.
- Acúmulo de matéria orgânica e sequestro de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) da atmosfera.
- Melhoria na cobertura do solo e prevenção de erosão.
- Melhoria na estrutura do solo, descompactação e ciclagem de nutrientes.

## ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

Os custos de implantação desse sistema variam conforme a técnica adotada e o tipo de preparo de solo. Em geral, há duas principais técnicas: uma é a reforma, a outra é a recuperação de pastagens.

**Reforma** – Torna-se opção quando a pastagem apresenta baixo número (stand) de plantas e um estado de degradação avançado, que não permite sua recuperação. Na reforma, é adotado o preparo de solo completo (gradagem, subsolagem, calagem e adubação, curvas de nível e niveladora) seguidos pela semeadura da(s) gramínea(s) desejada(s). Por exigir mais operações, essa opção fica sempre mais cara e tem um custo aproximado de R\$ 3.000,00 a R\$ 5.000,00 por hectare.

**Recuperação** – É uma técnica mais econômica, que pode ser utilizada quando existe um stand razoável de plantas por m<sup>2</sup> (acima de seis) e, quando a pastagem possui potencial de recuperação. Para que isso ocorra, é necessário realizar divisão dos pastos, respeitar o período de repouso e realizar a correção e a adubação do solo. Algumas vezes é necessário aplicar herbicidas para realizar a capina/roçagem de ervas invasoras. Os custos médios para essa opção giram em torno de R\$2.000,00 a R\$ 3.000,00 por hectare, de acordo com estimativas feitas no Relatório Identificação, caracterização e sistematização das principais técnicas relacionadas às BPAs, agroecologia e Sistemas Agroflorestais- (Via Verde Consultoria, 2013).



Sr. Orlando Silveira, na Unidade Demonstrativa de Pastoreio Voisin, com divisão da pastagem e fornecimento de água ao gado por meio de bebedouros, na bacia do Cancã/Moinho, em Joanópolis, SP. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.

## IMPLANTAÇÃO

Como já visto, a implantação de um pastejo rotacionado Voisin exige boas pastagens, que podem ser obtidas por meio de reforma ou de recuperação. Para ambas as técnicas, será necessária a realização da análise de solo, adequando os nutrientes de acordo com a necessidade do solo. Após o estabelecimento do pasto, deve-se realizar a divisão das pastagens, levando em conta a necessidade/produção de biomassa diária. Em geral, as gramíneas tropicais mais utilizadas no Brasil necessitam de 25 a 30 dias para serem pastejadas novamente. Então, para se determinar o número de piquetes de um sistema é necessário dividir o número de dias de descanso pelo número de

dias de pastejo, somado ao valor 1.

Ou seja:  $\text{Número de piquetes} = (\text{N}^\circ \text{ dias de descanso} / \text{N}^\circ \text{ dias de pastejo}) + 1$

Recomenda-se que não se ultrapasse os cinco dias de pastejo, evitando a rebrota do pasto enquanto os animais permanecem na área.

## RESULTADOS ESPERADOS

Renda: A melhoria de renda relaciona-se ao aumento de produtividade. Ao sair de uma lotação média de 0,7 U.A./ha do sistema extensivo, pode-se alcançar no sistema rotacionado uma ocupação de 2,5 U.A./ha (semi-intensivo, sem adubação), 4,0 U.A./ha (intensivo com



média adubação), podendo-se chegar até a 10 U.A./hectare em sistemas super-intensivos com alta utilização de insumos. Ao transformar essas lotações em leite ou carne haverá uma produtividade média de:

Tabela 14. Potenciais produtivos e faturamento por hectares

PRODUÇÃO/HECTARE/DIA (KG E LITROS)					
		Extensivo	Semi-intensivo	Intensivo	Super-intensivo
Unidade Animal/hectare		0,7	2,5	4	10
Litros/U.A./dia (média/vaca)	8	5,6	20	32	80
Ganho de Peso médio U.A./dia (kg)	0,5	0,35	1,25	2	5
R\$/hectare/dia					
R\$/hectare/dia (Corte)		R\$ 1,07	R\$ 3,83	R\$ 6,13	R\$ 15,33
R\$/hectare/ano (Corte)		R\$ 391,77	R\$ 1.399,17	R\$ 2.238,67	R\$ 5.596,67
R\$/hectare/ano					
R\$/hectare/dia (Leite)		R\$ 4,48	R\$ 16,00	R\$ 25,60	R\$ 64,00
R\$/hectare/ano (Leite)		R\$ 1.635,20	R\$ 5.840,00	R\$ 9.344,00	R\$ 23.360,00
CONSIDERAÇÕES:					
Preço médio do litro leite			R\$ 0,80		
Preço médio da @			R\$ 92,00		

Fonte: Via Verde – Consultoria Agropecuária em Sistemas Tropicais

A tabela a seguir compara os custos estimados de diferentes sistemas de produção (intensivo, semi-intensivo e extensivo) e mostra a possibilidade dos diferentes resultados operacionais entre eles.



© Caculus/MWF-Brasil

Sr. Orlando Silveira com o gado em um dos piquetes na Unidade Demonstrativa de Pastoreio Voisin, em sua propriedade na bacia do Cancã/Moinho, em Joanópolis, SP. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.



Tabela 15. Custos estimados de diferentes sistemas produtivos (intensivo, semi-intensivo e extensivo)

	Intensivo	Semi-intensivo	Extensivo
<b>U.A.</b>	8	4	2,5
<b>Ganho diário (120 dias)</b>	0,7	0,5	0,3
<b>Ganho P.V./ha</b>	672	240	90
<b>Arroba (52%)/ha</b>	23,296	8,32	3,12
<b>Custos</b>			
<b>Adução</b>	R\$ 1.200,00	R\$ 450,00	-
<b>Calcário</b>	R\$ 150,00	R\$ 50,00	R\$ 50,00
<b>Mineral (R\$0,05)</b>	R\$ 96,00	R\$ 48,00	R\$ 30,00
<b>Mão de Obra</b>	R\$ 100,00	R\$ 50,00	R\$ 50,00
<b>Manutenção</b>	R\$ 100,00	R\$ 50,00	R\$ 50,00
<b>Total</b>	R\$ 1.646,00	R\$ 748,00	R\$ 180,00
<b>Venda @ (R\$100)</b>	R\$ 2.329,60	R\$ 832,00	R\$ 312,00
<b>Resultado operacional</b>	R\$ 683,60	R\$ 84,00	R\$ 132,00
<b>Custo /@</b>	R\$ 70,66	R\$ 89,90	R\$ 57,69

Fonte: Via Verde – Consultoria Agropecuária em Sistemas Tropicais

Obs: \*Não incluídos os custos com mão de obra, arraçamento e instalação do sistema.

Perenidade das pastagens: Ao adotar essas técnicas de pastejo, o produtor consegue que suas pastagens permaneçam por um longo período sem degradar o solo.

Conservação do solo: Sistemas bem manejados não causam erosão e favorecem o acúmulo de matéria orgânica.





©Eduardo Aigner/WWF-Brasil

Propriedade da bacia do Guariroba durante manejo com o gado, em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.

## 2.5. USO DE CERCA ELÉTRICA NA DIVISÃO DE PASTAGENS

---

### DESCRIÇÃO

A utilização da cerca elétrica é uma importante ferramenta no manejo de pastagens, pois apresenta a vantagem econômica de melhorar o aproveitamento de insumos, como arame, postes (madeira) e mão de obra. Com isso, permite aumentar as divisões de pastagens e melhorar o manejo, favorecendo a qualidade dos pastos e a eficiência produtiva.

Antes de realizar a instalação, é importante saber qual é o tipo de animal que se deseja manejar com cerca elétrica e sua finalidade. Com isso se torna possível projetar a cerca ideal para cada categoria animal e raça. Geralmente, os animais leiteiros são mais mansos e podem ser contidos com apenas um fio elétrico, enquanto os animais de corte necessitam dois fios.

Para fazendas iniciantes ou que recebem muitos animais não acostumados com o sistema de cerca elétrica, recomenda-se a construção de um piquete mais reforçado (cerca fixa + elétrica) para servir como “escola” e assim acostumar os animais ao choque.



## BENEFÍCIOS

- Economia e praticidade na construção.
- Diminuição no uso de madeiras e arames.
- Facilidade no manejo dos animais.

## ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

Os custos de uma cerca elétrica são de 30% a 50% menores do que os de uma cerca convencional. Cada quilômetro de cerca elétrica construída gira em torno de R\$ 2.200,00, o que corresponde a um pouco mais da metade do preço de uma cerca convencional que gira em torno de R\$ 4.000,00 a R\$ 5.000,00 o quilômetro, segundo informações divulgada no Relatório Identificação, caracterização e sistematização das principais técnicas relacionadas às BPAs, agroecologia e Sistemas Agroflorestais (Via Verde Consultoria, 2013).

## IMPLANTAÇÃO

Existem no mercado diversos materiais para montagem de uma cerca elétrica. Para se escolher o eletrificador, é importante levar em consideração a área a ser cercada e a disponibilidade de energia elétrica. Para áreas que não possuem energia elétrica, são recomendáveis eletrificadores com sistema de placa solar e baterias. Estes possuem vantagem de sofrer menos danos provenientes de descargas elétricas.

É importante definir qual é a categoria e o porte do animal que ocupará a área. Vacas de leite necessitam apenas um fio de arame, e vacas de corte necessitam ao



Utilização de cerca elétrica para manejo de gado no Sistema Silvopastoril, em propriedade na bacia do igarapé Santa Rosa, em Xapuri, AC. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.

menos dois. Se houver bezerros, pode-se trabalhar com o fio mais baixo do que se houver apenas animais adultos.

Após definir a altura dos fios, deve-se construir o aterramento, sistemas de liga e desliga da energia, para raios e isoladores. Depois da construção é importante monitorar a potência do choque, em diversos pontos da cerca para verificar se não está ocorrendo perda de carga, e realizar a manutenção necessária para que a cerca elétrica tenha bom funcionamento.

### RESULTADOS ESPERADOS

- **Renda:** Economia com a construção de cercas e facilidade na divisão de piquetes.
- **Ambiental:** Economia de madeira e insumos utilizados em uma cerca convencional, diminuindo a demanda por madeira. Evita a erosão do solo devido ao manejo adequado.





© Eduardo Aigner/WWF-Brasil

Nascente do igarapé Santa Rosa, em Xapuri, sendo recuperada pelo Programa Água Brasil.

## 2.6. USO RACIONAL DE IRRIGAÇÃO EM PASTAGENS

---

### DESCRIÇÃO

Um dos maiores problemas da bovinocultura brasileira é a sazonalidade da produção das pastagens no período seco no Brasil central, que corresponde ao outono/inverno (maio a setembro). A seca e o frio fazem com que as pastagens tropicais paralitem seu crescimento. Segundo dados da Embrapa Sudeste (Corrêa & Santos, 2003) a produção de matéria seca nos meses de abril a setembro são inferiores a 40 Kg de matéria seca/ha/dia. Por outro lado, em dezembro e janeiro a produção de matéria seca fica ao redor de 150 Kg/ha/dia. Este problema acarreta diversos obstáculos para a eficiência da pecuária nacional, como:

- Boi “sanfona” – bovinos engordam na época das chuvas e emagrecem na época da seca.
- Baixa fertilidade das vacas e longos intervalos entre partos.
- Necessidade de suplementação alimentar no período seco.
- Falta de pastos, com superpastejo e degradação de pastagens, podendo causar erosão se não houver ajuste da lotação animal.

Um ponto fundamental a se considerar é a prática do uso racional de água. A maioria dos projetos de irrigação lança mão de aspersores, que consomem grande quantidade de água. É necessário que os



produtores utilizem todas as ferramentas necessárias como, tensiometria, curva de retenção da água no solo, tanque classe A, utilizando a irrigação de forma eficiente e racional, além de estarem em consonância com as leis ambientais, em especial quanto à Outorga.

## BENEFÍCIOS

- Melhoria na produção de forragens e a consequente diminuição de pastagens degradadas.
- Melhoria na produção de leite ou carne.
- Diminuição de necessidade de suplementação animal e uso de rações agrícolas.
- Diminuição da pressão por abertura de novas áreas devido ao aumento de lotação.

## ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

Os custos da irrigação em geral são altos e variam dependendo do tipo de sistema utilizado. Quanto maior a escala do empreendimento, menor o custo da instalação do sistema. O trabalho realizado por Maya (2003), ao considerar um sistema de irrigação por pivô central, teve um custo de implantação de R\$ 6.064,81/ha em áreas menores que 12 hectares, e de R\$ 2.188,62/ha em áreas acima de 130 hectares.



Uso de irrigação na propriedade da agricultora Fatima Cabral, que também trabalha com gado de leite na bacia do ribeirão Pipiripau, em Brasília, DF. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.

## IMPLANTAÇÃO

Para implantar a irrigação em pastagens no Brasil, é importante levar em conta a disponibilidade de água e o nível de tecnologia adotado na produção pecuária. Antes de optar pela irrigação, é importante que o produtor já tenha dominado e pratique as diversas tecnologias de aumento de produtividade existentes, como adubação, manejo de pastagens, rotação, nutrição adequada, entre outras. A irrigação deveria ser um dos últimos recursos para aumentar a produtividade e a eficiência das pastagens.

Os sistemas que podem ser adotados para otimizar a irrigação são os mesmos da agricultura, sendo o pivô central o mais aplicado em pastagens, pela sua facilidade de manejo e baixo custo de manutenção em grandes áreas. A

pecuária leiteira, que possui menores áreas, também utiliza irrigação em malha, para diminuir os custos de implantação.

## RESULTADOS ESPERADOS

- Renda: Melhoria na produção de forragem e, conseqüentemente, na produção animal. Ao melhorar a produtividade com irrigação, o produtor diminui o peso do custo da terra no sistema, pois ao se utilizar irrigação aumenta-se a produtividade, se aproximando do máximo potencial produtivo. Portanto, o alto custo da terra não pesa tanto no sistema quanto pesaria se a produção fosse baixa.
- Conservação de água e solo: Esta não deveria ser considerada boa prática considerando o alto uso dos recursos naturais pela quantidade de água e energia utilizada e o benefício oferecido. Porém, os benefícios do manejo de irrigação em pastagens, relativos à conservação de solo e água, se assemelham àqueles do manejo racional da agricultura irrigada.





© Eduardo Aigner/WWF-Brasil

Leito do Ribeirão Pipiripau às margens da estrada DF 410. Programa Água Brasil, eixo água e Agricultura. Planaltina, Distrito Federal, Brasil.



## 2.7. SOMBREAMENTO DE PASTAGENS

---

### DESCRIÇÃO

O sombreamento de pastagens pode ser obtido com a preservação de parte da vegetação natural ou com o plantio de árvores (nativas ou exóticas). Além de proporcionar conforto térmico aos animais, o sombreamento também pode auxiliar na melhoria da produtividade, no aproveitamento de água no solo e na conservação do mesmo, pois o protege de erosões. Alguns estudos de melhoria de produtividade e meios para instalação de sombras nas propriedades foram abordados no tópico de integração lavoura – pecuária – floresta (ILPF).

A utilização de árvores nas pastagens constitui ainda uma forma de se repor a cobertura florestal destruída durante o avanço da fronteira agrícola e de transformar a paisagem campestre em floresta, além de fornecer renda na exploração de madeiras em médio e longo prazo. Na pecuária leiteira, que possui animais de origem europeia com pouca adaptação aos trópicos, o sombreamento é fundamental para que os animais se beneficiem com conforto térmico, favorecendo a produção em pastagens tropicais. Experimentos apontam que vacas com acesso diário à sombra produzem mais do que vacas em pastagem a pleno sol. Nos bovinos não há alteração na produção de leite quando as temperaturas variam de 5 a 21°C. Em temperaturas menores que 5°C, ocorre um pequeno decréscimo na produção de leite, porém acima de 27°C o declínio é mais acentuado. Em altas umidades relativas do ar, acentua-se ainda mais o declínio na produção. Estima-se que a produção de



leite decresce aproximadamente de 1 Kg para cada grau centígrado de aumento da temperatura retal dos animais (Embrapa, 1998).

## BENEFÍCIOS

- Melhoria do conforto térmico e do bem-estar animal.
- Ciclagem de nutrientes: árvores acessam os nutrientes das camadas mais profundas do solo e os disponibilizam na superfície.
- Conservação do solo e prevenção de erosão, com melhoramento da cobertura do solo.
- Melhoria da diversidade biológica e abrigo para a fauna.
- Melhoria da infiltração e da retenção de água no solo.

## ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

Os custos para o plantio de árvores para sombreamento em pastagens variam em função da finalidade do plantio, das espécies utilizadas, do número de árvores por hectare e do tipo de plantio (muda ou sementes). O sistema mais econômico e rápido é praticado quando, na formação ou na recuperação das pastagens, foram deixadas algumas árvores nativas.

## IMPLANTAÇÃO

Para sombrear as pastagens, é importante identificar em qual estado de degradação a pastagem se encontra



Gado leiteiro na bacia do Córrego Guariroba, em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil, em área com sombreamento natural. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.

e se existe a presença de animais na área. Se houver presença de animais, é importante isolar a área com cercas ou grades individuais nas mudas, até que elas possuam um diâmetro na altura do peito (DAP) de aproximadamente 7 cm.

Normalmente para a implantação das árvores em uma pastagem com baixa ou nenhuma população, inicia-se o plantio paralelamente às cercas já existentes para depois cercar as árvores com outra cerca paralela.

Para acelerar a formação e o desenvolvimento das árvores, é recomendável plantar espécies de crescimento rápido, reforçando a adubação de plantio e cobertura. Acrescenta-se que as espécies

selecionadas das árvores, não deve incluir nenhuma espécie tóxica aos animais.

## RESULTADOS ESPERADOS

- Renda: Melhoria na produção de forragem e, conseqüentemente, na produção animal.
- Ambiental: Conservação do solo, pois o protege da erosão. Conservação da água por conta da melhoria da infiltração. Aumento da diversidade biológica. Transformação da paisagem em bosques.
- Bem-estar animal: Melhoria do conforto térmico.





© Eduardo Aigner/WWF-Brasil

Gado em área com sombreamento natural na Bacia do Córrego Guariroba, em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.

## 2.8. MANEJO PARA O BEM-ESTAR ANIMAL

---

### DESCRIÇÃO

A inserção do conceito de bem-estar na produção animal teve seu princípio a partir de uma iniciativa do Parlamento Britânico, que nos anos 1960 formou o Comitê Brambell para discussão deste tema. A partir daí foram elaborados alguns princípios, segundo os quais o animal deve estar livre de fome e sede; livre de desconforto; livre de dor, injúria e doença; livre de medo e estresse e livre para expressar seus comportamentos naturais.

Alguns trabalhos realizados pelo grupo ETCO (Grupo de Estudos e Pesquisas em Etologia e Ecologia Animal) apontam melhorias nos desempenhos de vacas leiteiras com aplicações de boas práticas de manejo, como não bater, gritar e conduzir os animais a ordenha com calma e tranquilamente.

Na bovinocultura de corte também são aplicáveis algumas boas práticas de manejo, com resultados positivos para o bem-estar dos animais e melhorias produtivas relacionadas ao rendimento de carcaça e a qualidade da carne. Trabalhos em fazendas comerciais apontam que um bom manejo de curral melhorou os resultados de classificação de carcaça, saindo de um número de 20% de carcaças com injúrias/abate, para apenas 1,3%.



## BENEFÍCIOS

- Melhoria no conforto animal.
- Melhoria na produção de leite ou carne.
- Bem-estar animal, treinamento e satisfação de pessoas envolvidas no processo.

## ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

Há dificuldade estimar custos de implantação de BPA relativas ao bem-estar animal. Algumas foram mencionadas nos itens anteriores, mas em relação à melhoria do manejo, os principais custos são relativos ao treinamento e capacitação dos colaboradores envolvidos no processo.

## IMPLANTAÇÃO

Para a implantação de BPA de bem-estar animal é preciso levar em conta diversos fatores, desde o manejo animal até técnicas de produção. Na aplicação da prática, o trabalho de manejo é o que exige menos esforços dos pecuaristas para implantação. O bem-estar animal pode ser implantado no manejo do curral para realizar vacinas e outras atividades de rotina. Esse trabalho também pode ser aplicado no transporte dos animais, com ganhos econômicos provenientes da melhoria no aproveitamento de carcaça.



Caprinos na Serra dos Matões, em Pedro II, Piauí. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.

Já as técnicas de manejo produtivo são associadas às BPAs mencionadas ao longo deste trabalho, como sombreamento, manejo de pastagens que melhore a nutrição animal, fornecimento de água de qualidade e até fornecimento de suplementação animal.

## RESULTADOS ESPERADOS

Como relatado em trabalhos acadêmicos, os resultados da aplicação de práticas de bem-estar animal estão além da satisfação pessoal do pecuarista, são de ordem econômica. Animais criados com estas BPAs, como

relatados nos trabalhos de Paranhos da Costa et al. (2002), produzem mais e, como consequência, promovem maior retorno econômico.

O bem-estar animal e a criação responsável, além de ser uma BPA que comprovadamente aumenta a produtividade dos rebanhos e melhora o manejo das propriedades, é uma exigência do mercado, que cada vez mais quer consumir produtos certificados e que tenham em sua produção respeito às BPAs ao bem-estar animal.





© Eduardo Aigner/WWF-Brasil

Caprinos da Escola Família Agrícola Irmã Maria da Cruz, da Fundação Santa Ângela, na área rural de Pedro II, Piauí, junto à Unidade Demonstrativa “Casa de Semente” animal, que visa a preservação de raças crioulas adaptadas à região do semiárido nordestino. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.



© Eduardo Aigner/WWF-Brasil

Sr. Mozar, beneficiário do Programa Água Brasil, em Unidade Demonstrativa de Boas Práticas Agropecuárias na bacia do rio Peruaçu, em Januária, MG. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.

## 2.9. INTEGRAÇÃO ENTRE LAVOURA E PECUÁRIA

---

### DESCRIÇÃO

Esta BPA é importante ferramenta para recuperar pastagens degradadas no Brasil. Ao utilizar a agricultura para reformar pastagens ou intensificar a pecuária, o produtor dilui os altos custos de reforma e adubação da área com as culturas agrícolas que compõem o sistema.

A integração entre a agricultura (lavoura) e a pecuária pode ser de várias formas. No primeiro caso, ocorrer somente entre os componentes agrícolas e pecuários, ou seja, integração lavoura pecuária (ILP), mas também pode incluir o componente florestal (arbóreo e/ou arbustivo), a integração lavoura pecuária floresta (ILPF). Pode ainda, ocorrer a integração entre a pecuária e silvicultura, denominada integração pecuária floresta (IPF).

### 2.9.1 INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA (ILP)

Em sistemas de ILP, preconiza-se o plantio de gramíneas forrageiras, principalmente do gênero *Brachiaria* spp., consorciadas com culturas de grãos, na safra ou safrinha. Usa-se também a sucessão de culturas de grãos em safrinha. Tal condição possibilita, por exemplo, o estabelecimento de sistemas que consistem de uma safra de soja (ciclo precoce e médio) seguido de uma safrinha de milho ou sorgo (consorciados com capim) e, na seca (junho-setembro/outubro) uma terceira "safrinha de boi".



O consócio mais utilizado na integração lavoura e pecuária (ILP) é de milho com braquiária, de forma conjunta ou com a braquiária sucedendo o cultivo de milho na safrinha. O sistema de rotação de cultura com mais espécies, como soja e algodão, também é bastante utilizado, gerando benefícios para todas as culturas. As pastagens se beneficiam com o preparo do solo e com os nutrientes deixados pelo cultivo anterior. No caso da cultura (soja, milho ou algodão, por exemplo), o benefício provém do acúmulo de matéria orgânica (mencionado na BPA plantio direto), na rotação de cultura e na diminuição da pressão de plantas indesejáveis, pragas e doenças.

Embora possa haver grande variedade de tecnologias adotadas, os sistemas mais comuns de ILP são Santa Fé e Barreirão. O Sistema Santa Fé é o consócio de uma cultura (em geral milho) com forrageiras tropicais, principalmente do gênero *Brachiaria*, embora as espécies *Panicum* também sejam bastante utilizadas.

Esse sistema apresenta grande vantagem, pois não altera o cronograma de atividades do produtor e não exige equipamentos especiais para sua implantação. Permite aumentar, no médio prazo, o rendimento das culturas e das pastagens e, com isso, baixar os custos de produção. Além disso, há geração de palhada para o plantio direto. Na instalação, o plantio do milho é realizado de forma simultânea ao da forrageira. É possível também plantar a forrageira de 20 a 30 dias depois da emergência do milho, na forma de cobertura.

O Sistema Barreirão é o mais adotado na reforma de pastagens, considerando sua permanência por vários anos e não a integração anual com a agricultura, como

é realizado no Sistema Santa Fé. Nesse sistema, o milho é utilizado como “enriquecedor” do solo e um mote para realizar um bom preparo e correção de camadas profundas.

É importante observar que nos dois sistemas o bom desempenho inicial da forrageira provém do adubo “deixado” pela correção e adubação da cultura agrícola. Para potencializar e manter uma boa produtividade das pastagens é importante planejar adubações e correções periódicas. Caso contrário, a pastagem degradará novamente.

© Eduardo Aigner/WWF-Brasil



Vegetação nativa em um córrego seco na comunidade de Gameleira, em Pedro II, Piauí. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.

## BENEFÍCIOS

- Melhoria das pastagens.
- Melhoria na produção de leite ou carne.
- Produção de alimento para o inverno e/ou estação seca.
- Aumento da biodiversidade.
- Diversificação da produção, pelo incremento do cultivo agrícola.
- Maior aproveitamento de operações agrícolas e menor gasto com combustível.
- Melhoria da cobertura do solo.

## ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

Alguns trabalhos demonstram um resultado econômico inferior ao considerar somente a cultura agrícola. Mas ao considerar a produção anual proveniente da soma da cultura agrícola com a soma da pecuária, o resultado é positivo. O trabalho, apresentado na tabela a seguir, relata melhoria de ganho da ordem de 66% no processo produtivo.



Tabela 16. Resultados da ILP na fazenda Boa Fé (Uberaba-MG)

Discriminação	Milho Solteiro (R\$)	Milho Consorciado com Brachiaria brizantha (R\$)
Custo da lavoura	1.967,00	2.007,00
Receita da lavoura	2.400,00	2.400,00
Renda da lavoura	433,00	393,00
Custo do manejo de ervas com Roundup (manejo pós-colheita)	40,00	0,00
Custo da pecuária no inverno	0,00	150,85
Receita da pecuária	0,00	402,22
Renda da pecuária	0,00	251,57
<b>Renda Total (R\$)</b>	<b>389,00 (100%)</b>	<b>644,37 (166%)</b>

Fonte: Relatório de Identificação, caracterização e sistematização das principais técnicas relacionadas às BPAs, agroecologia e Sistemas Agroflorestais. (Via Verde Consultoria, 2013).

## IMPLANTAÇÃO

Num sistema de ILP é fundamental o produtor levar em conta as exigências nutricionais do cultivo escolhido. O plantio, a adubação, a correção e os tratos culturais devem obedecer aos requisitos do cultivo agrícola. Como a ILP é normalmente utilizada para diluir os custos da formação de pastagens, é importante que o produtor planeje um excedente de adubo para suprir a necessidade das pastagens ao longo dos anos de utilização.

Para o sucesso dessa prática, as operações de plantio da cultura agrícola e do capim devem ocorrer no momento correto. O erro pode ocasionar insucesso no estabelecimento da pastagem ou da lavoura. Isso requer do produtor um bom planejamento, que inclui o cronograma de implantação.

## RESULTADOS ESPERADOS

- **Renda:** Melhoria na produção de forragem e consequentemente na produção animal. Aproveitamento de operações agrícolas para preparo da terra (menos máquinas) e menor consumo de combustível (economia). Aproveitamento econômico e diluição dos custos de reforma das pastagens.
- **Ambiental:** Solo com cobertura vegetal (pastagem ou agricultura). Menor consumo de combustível para preparo de solo, com diminuição da emissão de carbono e de gases poluentes.

### 2.9.2. INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA FLORESTA (ILPF)

Trata-se da realização de um Sistema Agrossilvipastoril, denominado também de Integração Lavoura, Pecuária e Floresta, que pode ter diferentes níveis de complexidade. Essa boa prática consiste na junção da componente arbórea (e eventualmente arbustiva), herbácea e de produção animal na mesma área, seja em rotação, consórcio ou sucessão.

A ILPF envolve sistemas produtivos diversificados de origem vegetal e animal (grãos, carne, leite, fibras, agroenergia, produtos madeireiros e não madeireiros), realizados para maximizar os processos fundamentais de ciclagem que ocorrem nos ecossistemas naturais, o que assegura o grau de sustentabilidade reconhecido desses sistemas.

Há um exemplo de ILPF em que a lavoura é produzida somente durante os primeiros anos do cultivo de eucalipto, sendo substituída pela pastagem e pela floresta plantada nos anos seguintes. Este é um caso de ILPF aplicado na agricultura convencional, que é enriquecida com as características de transição agroecológica.

Outro exemplo são os animais introduzidos no SAF (Sistema Agroflorestal) depois da colheita do milho e do feijão para aproveitar os resíduos culturais dos dois cultivos vegetais. Nesse caso, o sistema já é considerado completamente agroecológico.

Em todos os casos, os benefícios do ILPF, decorrentes da junção dos componentes produtivos e da diversificação da produção, são similares. Quanto mais se aumenta





Propriedade de Fatima C. Cabral, que trabalha com agricultura e pecuária em Planaltina, Distrito Federal. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.

o grau de complexidade do ILPF, com incremento no número de espécies herbáceas, arbustivas, arbóreas e animais mantidos na área, maior a estabilidade do sistema. Dependendo do nível de intensificação adotado, pode-se chamar o sistema de intensivo, derivando para Sistema Silvipastoril Intensivo (SSPI).

A ILPF torna-se cada vez mais importante quando se leva em conta a dificuldade dos pecuaristas em investir na reforma de pastagens e dos agricultores na recuperação do potencial produtivo das lavouras,

principalmente por causa de problemas relacionados com a redução da matéria orgânica do solo e com a ocorrência de insetos-praga, doenças e nematóides.

A rotação pastagem/lavoura é um sistema eficiente para intensificar o uso da terra e se beneficiar do sinergismo entre as duas atividades. Vale lembrar que, nas áreas de declive, é de fundamental importância plantar árvores em curvas de nível, criando barreiras vivas, intercaladas com faixas de pasto.

## BENEFÍCIOS

Para os animais:

- Proporciona sombra, quebra-vento e abrigo, diminui o estresse climático, com aumento na produção animal.
- Melhora a qualidade do pasto, principalmente no caso de árvores leguminosas, que podem servir de banco de proteínas, além da função principal de produção de madeira (Acacia mangium, por exemplo).
- Reduz o calor, por meio da sombra de árvores, resultando em:
  - o aumento da estação de pastejo.
  - o maior ganho de peso dos animais e na produção de leite.
  - o melhoramento da reprodução.
  - o maiores chances de sobrevivência dos bezerros em virtude da melhoria de qualidade de vida para as matrizes, de partos mais confortáveis e da maior produção de leite.

Para a conservação do solo e da água:

- Reduz a erosão hídrica e eólica.
- Melhora a conservação de rios, córregos e nascentes.
- Enriquece o solo em matéria orgânica e nitrogênio (ureia) com a ação direta dos animais no solo.
- Captura e fixa carbono (e nitrogênio, no caso de plantio de leguminosas).
- Melhora a estrutura, descompacta e areja o solo.
- Supre a superfície do solo com matéria orgânica, derivada das folhas das árvores.
- Mobiliza nutrientes lixiviados nos horizontes mais profundos do solo, graças à maior profundidade das raízes das árvores.
- Reduz consideravelmente a evapotranspiração, melhorando a conservação da água no solo.
- Diminui a variação térmica diurna e noturna do solo.
- Possui função de quebra-vento, reduzindo a erosão e protegendo os cultivos herbáceos, arbustivos e os animais.



## ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

Nesse caso, escolhe-se apresentar um exemplo relativo à utilização de SAF na produção extensiva. Trata-se de uma área silvipastoril de 300 ha, utilizando consórcio da forrageira (*B. brizantha* Cv. Marandu) com teca (297 ha) e Mogno-africano (3 ha), com entrada dos animais (bezerros) no sistema aos seis meses.

Tabela 17. Projeção de cenários de receitas obtidas com Teca no sistema silvipastoril, com previsão de corte raso aos 18 anos, na Fazenda Bacaeri, Alta Floresta/MT.

ITEM	CENÁRIOS PROJETADOS – TECA NO SILVIPASTORIL			
	PESSIMISTA (R\$)	CONSERVADOR (R\$)	REALISTA (R\$)	OTIMISTA (R\$)
Custo de plantio	3.000,00	2.000,00	1.500,00	1.000,00
Custo de manutenção	6.000,00	4.500,00	3.600,00	3.000,00
Custo extração x vendas	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00
Custo total (R\$/ha)	13.000,00	10.500,00	9.100,00	8.000,00
DAP aos 18 anos (cm)	45	55	65	80
Altura comercial (m)	5,8	6,8	9,2	11,5
Fator de forma	0,55	0,6	0,6	0,65
Árvore/ha (final)	65	70	75	80
Preço da tora (R\$/m <sup>3</sup> )	400,00	500,00	700,00	1.000,00
Produtividade	33	67	81	300
Faturamento (R\$/ha)	13.190,00	33.920,00	56.900,00	300.000,00
Resultado (R\$/ha)	190,00	23.420,00	47.800,00	292.000,00
(R\$/ha/ano)	10,55	1.301,11	2.655,55	16.222,22

Fonte: Antônio Francisco dos Passos – Fazenda Bacaeri, Alta Floresta - MT.

\*Obs: receitas obtidas com o corte das árvores aos 18 anos sem considerar a receita obtida com a pecuária. Recomenda-se a utilização do cenário conservador, ou seja, uma receita de R\$ 1301,11 ha/ano com as árvores de teca abatidas aos 18 anos mais a receita anual obtida com a pecuária no sistema silvipastoril com teca, em média de R\$ 270,00/ha. A receita anual com a pecuária foi calculada partindo de arrendamento para

1,5 cabeças por hectare, por R\$ 15,00 ao mês, pelos 12 meses do ano, mais ou menos correntes atualmente na região de Alta Floresta, MT.

Destes cálculos, pode-se estimar que em todo cenário que a renda da parcela de terra é bem maior com o Sistema Agrossilvipastoril do que em outros sistemas com monoculturas. Esse cálculo não leva em conta os múltiplos serviços ambientais que o Sistema Agrossilvipastoril proporciona em termos de conservação de água e solo e de sequestro de carbono, assim como as receitas que podem derivar desses serviços ambientais.

## IMPLANTAÇÃO

A implantação desta prática será mais difícil quanto maior a diversificação das espécies introduzidas, sejam animais ou arbóreas, e quanto menos “convencionais” e estudadas forem essas espécies. Por exemplo, a dificuldade da aplicação em um Sistema Silvipastoril com javali ou capivara na floresta Amazônica é bem maior que o caso do gado anteriormente mencionado, tanto do ponto de vista burocrático quanto em termos da gestão.

Recomenda-se o planejamento de um sistema agrossilvipastoril com maior diversidade de espécies pelas vantagens

que foram indicadas anteriormente, relacionadas à elevada agrobiodiversidade.

A implantação de um sistema de ILPF permite variar possibilidades e arranjos, primeiro o produtor deve definir qual é o principal objetivo de sua propriedade (animal, madeira ou lavoura), só assim ele conseguirá planejar o desenho do sistema. Para sistemas que priorizam madeiras, recomenda-se maior população de árvores por hectare. Para sistemas que priorizam os animais ou a lavoura deixa-se mais espaço para o cultivo de gramíneas e lavoura.

Este preparo requer o estudo de um especialista quanto mais houver a interferência de variáveis, considerando caso a caso. É necessário o planejamento para todo seu ciclo, até o final com o corte de árvores, portanto requer um planejamento de longo prazo.

Para se obter sucesso na instalação do sistema é importante realizar a análise de solo da área a fim de fornecer os nutrientes necessários. O preparo de solo e época do plantio também são fundamentais para o bom desempenho do sistema.

Nos primeiros anos de plantio das árvores, é preciso cercar a área para evitar que os animais danifiquem as mudas. Nessa fase pode-se também



aproveitar a área para plantio de cultivos anuais, como soja ou milho.

Depois da instalação do sistema e da formulação de um plano de manejo, a gestão em médio e longo prazo fica mais fácil e pode ser gerenciado diretamente pelos agricultores.

## RESULTADOS ESPERADOS

- **Renda:** Aumenta a renda e diversifica a produção, reduzindo os riscos gerados pela flutuação do preço no mercado de um único produto.
- **Economia:** Melhora a distribuição de mão de obra durante o ano. Reduz os custos com adubo nitrogenado, principalmente no caso das árvores leguminosas. Reduz os gastos concentrados no caso da integração em um Sistema Agrossilvipastoril. Em produção de frutas, as frutas danificadas podem servir de alimento aos animais e, no caso do plantio de leguminosas, estas fornecem diretamente o banco de proteína. As podas (necessárias para manter a entrada de luz no pasto e o bom porte das espécies madeireiras) fornecem lenha para vários usos na propriedade. As flores podem ser

aproveitadas na criação de abelhas.

- **Conservação do solo e da água:** Recupera e mantém a estabilidade do terreno, especialmente em áreas com declividade e no pastejo. Melhora o solo, seja do ponto de vista físico ou químico. Conserva "in loco" a água no solo, reduzindo a evapotranspiração do solo e melhorando a infiltração no lençol freático. É a coluna primária para a instalação de barreiras vivas. Reduz todo tipo de erosão, especialmente a erosão hídrica e eólica.

### 2.9.3. INTEGRAÇÃO PECUÁRIA FLORESTA (IPF)

Um caso muito interessante de Integração Pecuária e Floresta é a integração da floresta nativa com a criação de animais silvestres, como pacas, capivaras, veados, porcos-do-mato, entre outros. Este sistema foi realizado de forma experimental na Universidade Federal do Acre e representa uma alternativa para a conservação da mata nativa. Considerando o alto valor das carnes produzidas, trata-se de uma alternativa à geração de renda para famílias extrativistas, embora sua execução seja complicada pelos entraves burocráticos necessários à criação de animais silvestres.

## 2.10. SISTEMA SILVIPASTORIL INTENSIVO (SSPI)

---

### DESCRIÇÃO

O sistema silvipastoril intensivo (SSPI) teve origem na América Central com pesquisas realizadas pelo Centro para La Investigación em Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuária (Cipav) e Centro Agronomico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), para encontrar uma alternativa de produção pecuária nas zonas tropicais úmidas. Sua principal característica é aliar o manejo rotacionado de pastagens, consorciadas com alta população de leguminosas e árvores nativas. A partir desses princípios foi possível duplicar a produtividade em diversas propriedades de carne e leite, sem a utilização de adubos químicos. Os SSPI promovem maior interação biológica no sistema pecuário, pois incluem espécies herbáceas de diversos extratos arbóreos e pastejáveis.

A tabela abaixo mostra o aumento da lotação animal e produção leiteira em um SSPI de pecuária leiteira, utilizando o consórcio principal de *B. brizantha* e *Tithonia diversifolia* (Margaridão).



Tabela 18. Relação entre SSPI e sistema convencional de pastagens

	Pastos	SSP	Diferença	Porcentagem
Carga; UGG (450 Kg)	1,84	2,71	0,87	32,1
Kg de leite/vaca/dia	4,59 <sup>a</sup>	4,92 <sup>b</sup>	0,33	6,71
Kg de leite/ha/dia	9,74 <sup>a</sup>	15,38 <sup>b</sup>	5,52	36,68
Sólidos gordos (%)	163,54 <sup>a</sup>	3,48 <sup>a</sup>	0,06	-1,72
Sólidos gordos (Kg/há/dia)	1,82 <sup>a</sup>	2,74 <sup>b</sup>	0,93	33,1
SNG/ha (Kg/ha/dia)	8,77 <sup>a</sup>	8,81 <sup>a</sup>	0,04	0,45
SNG/ha (Kg/ha/dia)	0,86 <sup>a</sup>	1,36 <sup>b</sup>	0,5	36,95
Sólidos totais (%)	12,26 <sup>a</sup>	12,27 <sup>a</sup>	0,01	0,08
Sólidos totais (Kg/há/dia)	1,20 <sup>a</sup>	1,89 <sup>b</sup>	0,68	36,27
Kg de leite/ha/ano	3556,90	5615,33	2.058,43	36,66

Fonte: CIPAV 2011.

*\*Obs: Letras distintas em uma mesma coluna indicam diferença estatística ( $p < 0,05$ ) –*

Os SSPI são modelos para intensificar a produção e a competitividade da criação de gado, que além dos modelos convencionais de pecuária tropical e subtropical, dependentes de insumos externos, permitem aumentar a produção de U.A./ha, aproveitando a energia do sol e transformando-a em produtos de origem animal e uso florestal. Tais modelos são desenhados de forma deliberada, especialmente para aproveitar mais os processos biológicos como a fotossíntese, a fixação de nitrogênio, a reciclagem de nutrientes, entre outros. Os SSPI também são ferramentas para a inovação, a eficácia produtiva bovina nas áreas mais adequadas e a liberação de áreas menos aptas para a restauração e a conservação.

Ainda existem poucos exemplos de SSPI no Brasil, porém este sistema é indicado para propriedades familiares que utilizam poucos produtos químicos e desejam trabalhar a pecuária e suas propriedades de maneira holística.



Sistema Silvipasotoril em propriedade beneficiária do Programa Água Brasil na bacia do igarapé Santa Rosa, em Xapuri, AC. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.

## BENEFÍCIOS

- Melhoria das pastagens.
- Melhoria na produção de leite ou carne.
- Baixo uso de insumos químicos, dispensa adubação nitrogenada.
- Aumento da biodiversidade.
- Produção de lenha e madeira.

## ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

Os custos para implantação de SSPI dependem muito da condição em que se encontra a pastagem ou local a ser aplicado e as espécies e técnicas utilizadas. Em geral os custos de implantação são altos e giram em torno de U\$ 2.000,00 por hectare. Por isso a importância de disponibilidade de financiamentos que possibilite aos produtores realizem os investimentos e diluírem os pagamentos em longo prazo.





Sistema silvopastoril em propriedade beneficiária do Programa Água Brasil na bacia do Igarapé Santa Rosa, em Xapuri, AC. Programa Água Brasil, eixo Água e Agricultura.

## IMPLANTAÇÃO

Para implantação de um SSPI é importante levar em consideração as espécies utilizadas e planejar a área a ser plantada, de acordo com a disponibilidade de mudas e sementes. Um sistema bem equilibrado de leguminosas e gramíneas prevê a ocupação da área com 50% de cada uma.

Para implantação de um sistema de leucena, recomenda-se o plantio de sementes em faixas alternadas com as gramíneas. As leucenas poderão ser inoculadas com bactérias fixadoras de nitrogênio para aumentar a eficiência de fixação do nutriente.

## RESULTADOS ESPERADOS

- **Renda:** Melhoria na produção de forragem e menor utilização de insumos químicos. Produção de madeira, para corte no longo prazo. As árvores plantadas em sistemas de sombreamento, quando selecionadas com finalidade madeireira, podem ser utilizadas como reserva de valor e gerar um boa renda em longo prazo.
- **Ambiental:** Menor utilização de adubo químico, pois as leguminosas fixam nitrogênio. Maior biodiversidade nas pastagens. Com o novo código florestal, é possível que 50% da área de Reserva Legal possa ser ocupada com produção agropecuária de baixo impacto ambiental. Isso inclui a utilização de Sistemas Silvopastoris.



### 3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

A presente publicação foi baseada em estudos desenvolvidos pela empresa Via Verde Consultoria & Soluções. Via Verde Consultoria. Identificação, caracterização e sistematização das BPAs, 2013.

Souza, E.R. de & Domingues, J.F.N. Bacias de Captação de Enxurradas – Série Meio Ambiente, EMATER/MG, 2006.

Caviglione, J.H.; Fidalski, J.; Araújo, A.G. de ; Barbosa, G.M. de C.; Llanillo, R.F.; Souto, A.R. Espaçamento entre terraços em plantio direto. Boletim Técnico no 71. Instituto Agrônômico do Paraná IAPAR. 2010.

FEBRAPDP - Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha e Irrigação [www.febrapdp.org.br](http://www.febrapdp.org.br) Acesso em março de 2015.

FAO. <http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/pt/lead/toolbox/Indust/DFreWat.htm> Acesso em março de 2015.

INPEV - Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias [www.inpev.org.br](http://www.inpev.org.br) Acesso em março de 2015.

[http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr31.htm#31.8\\_Agrotóxicos,\\_Adjuvantes\\_e\\_Produtos\\_Afins\\_\\_](http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr31.htm#31.8_Agrotóxicos,_Adjuvantes_e_Produtos_Afins__) Acesso em outubro de 2014.

Armando, M.S.; Bueno, Y.M; Alves, E.R. da S.; Cavalcante, C.H. Agrofloresta para Agricultura Familiar. Circular Técnica No 16, dezembro de 2002. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2002.



Costa, R.C. Pagamento por serviços ambientais: limites e oportunidades para o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar na Amazônia Brasileira. / Rosângela Calado da Costa ; orientador Ricardo Abramovay – São Paulo, 2008. Programa de Pós-graduação da Universidade de São Paulo. 2008.

Maya, F.L.A. Produtividade e viabilidade econômica de recria e engorda de bovinos em pastagens adubadas intensivamente com e sem o uso de irrigação. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

Corrêa, L. de A. & Santos, P. M. Criação de Bovinos de Corte na Região Sudeste. Sistemas de Produção, 2. Embrapa Pecuária Sudeste. 2013.

CIPAV 2011. Centro para La Investigación em Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuária (Cipav)

