# PORTFÓLIO DE BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS



ADAPTADO À BACIA DO TIETÊ-JACARÉ

LENÇÓIS/SP

#### 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 o 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 em 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://bbaguabrasil.com.br









## PORTFÓLIO ADAPTADO

# BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS NA BACIA DO TIETÊ/JACARÉ

LENÇÓIS/SP



#### FICHA TÉCNICA

PORTFÓLIO DE BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS ADAPTADO À BACIA DO TIETÊ-JACARÉ, COM FOCO NA MICROBACIA DO RIO LENÇÓIS/SP - 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

MAURO ARMELIN Superintendente de Conservação

MARIO BARROSO **Superintendente de Conservação** 

ANNA CAROLINA LOBO Coordenadora do Programa Mata Atlântica e Marinho

ANTONIO CRISTIANO CEGANA

Coordenador do Programa Água Brasil

EDEGAR DE OLIVEIRA ROSA

Coordenador do Programa Agricultura

Edição e texto
DIOGO CAMPO VERSARI
Analista de Conservação do
Programa Mata Atlântica

Colaboração e Revisão LEDA FONTELLES DA SILVA TAVARES Especialista Socioambiental em Água e Agricultura

**Projeto Gráfico** Carlos Eduardo Peliceli da Silva

**Editoração Eletrônica** Jorge Verlindo

Adaptado do Portfólio de Boas Práticas Agropecuárias do Programa Água Brasil, baseado em experiências práticas obtidas na implementação das Unidades Demonstrativas de Boas Práticas Agropecuárias da bacia do Tietê-Jacaré, e no Relatório de Customização do Portfólio do Tietê-Jacaré

#### Coordenação Geral

Leda Fontelles da Silva Tavares Jorge André Gildi dos Santos



## PORTFÓLIO ADAPTADO

# BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS NA BACIA DO TIETÊ-JACARÉ

LENÇÓIS/SP

Outubro de 2015



# SUMÁRIO

PRÓLOGO	6
1. O PROGRAMA ÁGUA BRASIL	8
1.1. BACIA DO TIETÊ-JACARÉ	12
2. BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS (BPAS)	16
2.1. PLANTIO DIRETO NA PALHA	17
2.2. TERRACEAMENTO	22
2.3. SISTEMA DE ESCOAMENTO CONTROLADO - SEC	28
2.4. ROTAÇÃO DE CULTURAS	32
2.5. CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS	36
2.6. USO RACIONAL DE FERTILIZANTES	40
2.7. ELIMINAÇÃO DO FOGO NO SETOR SUCROENERGÉTICO	44
2.8. ASPETOS GERAIS DAS BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS	48



3. RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA	52
3.1. UNIDADES DEMONSTRATIVAS DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA	58
3.2. LIÇÕES APRENDIDAS	62
3.3. CUSTOS DAS UNIDADES DEMONSTRATIVAS	66
4. CERTIFICAÇÃO BONSUCRO	68
5. POLÍTICAS PÚBLICAS E INSTRUMENTOS ECONÔMICOS E FINANCEIROS	74
6. APOIO FINANCEIRO	80
6.1. PLANO ABC - AGRICULTURA DE BAIXA EMISSÃO DE CARBONO	80
6.2. PROGRAMA NACIONAL DA AGRICULTURA FAMILIAR – PRONAF	82
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	84
8. BIBLIOGRAFIA	86



#### **PRÓLOGO**

Este portfólio tem como ponto de partida uma oficina realizada em Bauru, no dia 04 de novembro de 2014 que contou com a presença de diversas instituições atuantes no setor produtivo rural, técnicos de ONGs, empresas especializadas, pesquisadores, membros de associações, profissionais das prefeituras locais e outros órgãos públicos, que contribuíram com a elaboração deste documento.

O portfólio customizado surgiu a partir da necessidade de divulgar a experiência prática que o Programa Água Brasil vem desenvolvendo em cada uma das sete microbacias trabalhadas. Cada experiência vivida está sendo transformada em uma cartilha customizada, que servirá de guia consultivo, para técnicos, produtores rurais, estudantes e pessoas ligadas à agricultura e o meio ambiente.

Procurou-se manter um guia descritivo de cada prática, seguindo o modelo do portfólio de Boas Práticas do Programa Água Brasil, porém aplicada à realidade da bacia do Tietê-Jacaré. Para que pudesse ser de fácil consulta e identificação clara de cada uma das práticas, procurou-se trazer uma ótica tanto da produção quanto da conservação, sem aspectos de um texto agronômico acadêmico, mas sim focado na importância de cada Boa Prática Agrícola (BPA) na conservação dos solos e da água, com suas principais características.



Desde já agradecemos aos que participaram da oficina e contribuíram para a consolidação deste documento e também para aqueles que não puderam estar presentes no dia do evento, mas que auxiliaram de alguma forma para este propósito.

Nossos agradecimento especiais aos parceiros locais: Zilor, Ascana, Assobari, Bonsucro, as prefeituras de Agudos, Borebi e Lençóis Paulista e às Unidades Produtoras: Agrícola São João, Agrícola PHD, Agrícola São Luiz e Tecnocana, que sem eles, este trabalho não seria possível.

> Programa Água Brasil Outubro 2015



#### 1. O PROGRAMA ÁGUA BRASIL

Em 2010, quatro importantes instituições brasileiras uniram-se por um objetivo comum: a preservação da água e dos rios brasileiros. E, da parceria entre o Banco do Brasil, Fundação Banco do Brasil, Agência Nacional de Águas e o WWF-Brasil, surgiu o Água Brasil, Programa que dissemina práticas produtivas sustentáveis ao redor do país, além de promover a sensibilização e mudança de atitude da sociedade com relação à conservação ambiental.

O Água Brasil está organizado em quatro eixos de atuação: Projetos Socioambientais, Comunicação e Engajamento, Mitigação de Riscos e Negócios Sustentáveis. O Programa está presente em biomas brasileiros, com projetos em sete bacias hidrográficas e em cinco cidades.

No meio rural, o Programa desenvolve projetos que disseminam boas práticas agropecuárias, agroecologia, restauração florestal, extrativismo, produção sustentável, apoio à certificação na agropecuária e a implementação de tecnologias sociais ligadas aos recursos hídricos, sempre com o objetivo de conservar o solo e a água para garantir a segurança hídrica e alimentar para a comunidade local. De acordo com as características de cada localidade, são implementadas Unidades Demonstrativas (UDs), que servem como modelo para essas práticas que, depois poderão ser disseminadas para outras propriedades rurais. Neste sentido, as ações do Programa ocorrem nas seguintes bacias hidrográficas: Cancã/Moinho/SP, Guariroba/MS, Tietê-Jacaré/SP, Longá/PI, Peruaçu/MG, Pipiripau/DF e no igarapé Santa Rosa/AC (Figura 1). Cabe



ressaltar que inicialmente, o Programa Água Brasil buscou intervenção na bacia hidrográfica de Lençóis Paulista, mas ao longo do Programa sua atuação se ampliou para a bacia do Tietê-Jacaré. Busca-se influenciar a mudança de hábitos e atitudes, pela construção de uma sociedade que valorize a sustentabilidade e a convivência harmônica com a natureza.

Já no meio urbano, o Água Brasil tem o objetivo estimular a mudança de comportamento e valores em relação à produção e destinação de resíduos sólidos para diminuir a pressão sobre os recursos hídricos, incentivar a estruturação da cadeia de reciclagem, promover a educação ambiental junto à população, além de gerar trabalho e renda para os catadores de materiais recicláveis. O Programa também tem um papel fundamental no apoio às prefeituras municipais para a implementação da Política Nacional de Resíduos



Figura 1. Mapa do Brasil com a localização das 7 bacias hidrográficas de atuação do Programa Água Brasil.

Fonte: Laboratório de Ecologia da Paisagem – LEP/WWF-Brasil, 2014.



Sólidos (PNRS) nas cinco cidades selecionadas, que são: Belo Horizonte (MG), Caxias do Sul (RS), Natal (RN), Pirenópolis (GO) e Rio Branco (AC).

A parceria busca, ainda, o aperfeiçoamento dos critérios socioambientais na análise de crédito,

investimentos e a implementação de modelos de negócios sustentáveis. O setor financeiro é estratégico para a conservação da natureza, em função do importante papel que exerce no financiamento da produção agrícola e de outras atividades.

© Eduardo Aigner / WWF-Brasi



Lençóis Paulista







Lençóis Paulista



#### 1.1. BACIA DO TIETÊ-JACARÉ

A bacia do Tietê-Jacaré ocupa uma área de quase 12 mil km2, onde vivem aproximadamente 1,5 milhão de pessoas, em 34 municípios, conforme mapa abaixo (Figura 2).

Localizada na porção Centro-oeste do Estado de São Paulo, esta bacia apresenta 1.106 km² de vegetação natural remanescente que ocupa, aproximadamente, 9% da área, sendo a Floresta Estacional Semidecidual e a Savana, as categorias de maior ocorrência.

É formada por três rios principais, o Rio Tietê (em um total de 150 km da barragem de Barra Bonita até a barragem da Ibitinga), o Rio Jacaré-Guaçu e o Rio Jacaré Pepira.

A expressiva participação regional da agroindústria está relacionada à produção de açúcar e etanol, sendo que nos maiores municípios (Bauru, São Carlos, Araraquara e Jaú) já se desenvolvem outros setores da indústria, como papel, bebidas, calçados e metal mecânica. De acordo com dados da UNICA, o Estado de São Paulo produziu, em 2014, 371 milhões de toneladas de cana e foi responsável por 51% da produção de etanol do país e mais de 16% do etanol no mundo.

O Água Brasil atua em dois pontos principais, na subbacia do rio Lençóis e na parte mais a jusante da bacia, nos municípios de atuação da Assobari, na região de Bariri.





Fonte: Laboratório de Ecologia da Paisagem – LEP/ WWF-Brasil, 2014.

Figura 2. Áreas de atuação do Programa Água Brasil na bacia do Tietê-Jacaré

A formação vegetal do Estado de São Paulo abrange os biomas da Mata Atlântica e do Cerrado. Historicamente, a cobertura vegetal foi reduzida drasticamente, causando impactos à biodiversidade. Estes biomas são classificados como hotspots, isto é, áreas de alta biodiversidade e ameaçadas no mais elevado grau. Fato que os torna internacionalmente reconhecidos como áreas prioritárias para a conservação no planeta. É nesse contexto que o Programa Água Brasil atua, na implementação e disseminação de boas práticas agropecuárias, com conservação do água e solo e na recuperação da vegetação nativa, especialmente em áreas cultivadas com cana-deaçúcar na bacia do Tietê-Jacaré.

Neste contexto, as atividades do Programa Água Brasil nos municípios desta bacia encontram-se em área de transição entre a Mata Atlântica e o Cerrado (Figura 3).





Figura 3. Mapa: Ocorrência da Mata Atlântica e Cerrado no Estado de São Paulo.

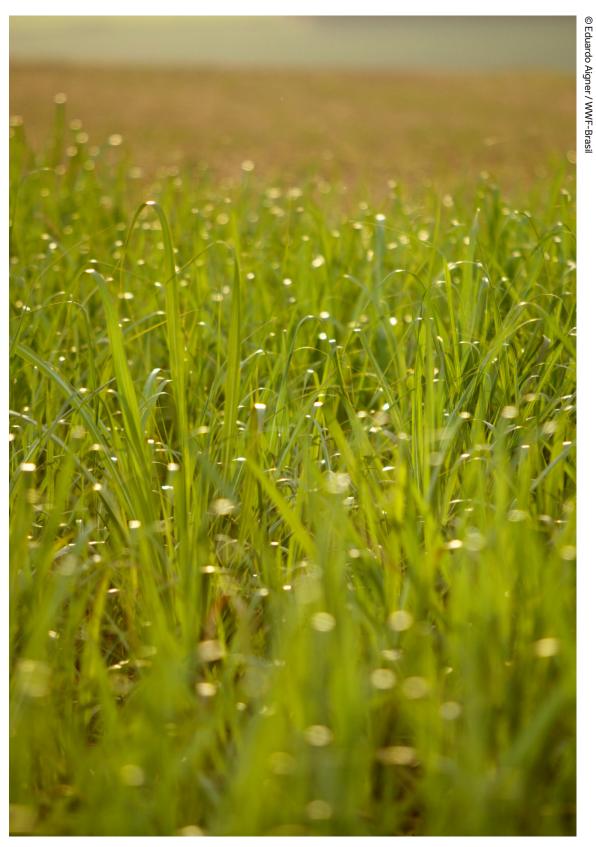
# 1.1.1. A MICROBACIA DO RIO LENÇÓIS

AmicrobaciadoRioLençóiscompreende 942,532 km², caracterizada por uma região de domínio dos biomas Cerrado e Mata Atlântica e abrange sete municípios: Agudos, Borebi, Lençóis Paulista, Areiópolis, Macatuba, São Manoel e Igaraçu do Tietê.

O forte desenvolvimento econômico da região é percebido pela infraestrutura e condições de acesso aos serviços básicos, como educação, transporte e saúde dos municípios que compõem a bacia.

A principal atividade econômica na bacia do rio Lençóis é o plantio da cana-deaçúcar, ocupando cerca de 65% da área total dos municípios da bacia (609,661 km2), sendo o perfil dos produtores rurais, formado em sua maioria, por empresários rurais, que têm na indústria da monocultura da cana a sua principal atividade. A produção florestal (eucalipto e pinus) se estabelece em 21% da área total dos municípios. Com relação às áreas de pastagens, essas representam 15% da área total destes municípios. Um aspecto importante a ser considerado é o percentual das áreas de vegetação natural e áreas de vegetação de várzea e brejo, que representam 10% da área total dos municípios.





 $A man he cer \, no \, campo$ 



# 2. BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS (BPA's)

"O Programa Água Brasil confirma que o agronegócio pode contribuir para a conservação do solo e da água ao incentivar e utilizar Boas Práticas Agrícolas". Pedro Lorenzetti — produtor rural



O conceito de Boas Práticas Agropecuárias é definido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento — MAPA, como princípios, práticas, tecnologias, métodos e recomendações técnicas apropriadas aos sistemas de produção de insumos, de animais e de alimentos, com o objetivo principal de fomentar as atividades agropecuárias e promover a saúde e o bem-estar humano e animal.

Os produtores rurais, peças fundamentais na cadeia de produção de alimentos, precisam estar conscientes de que existem formas produtivas mais sustentáveis, que agregam valor aos seus produtos, com possibilidades de ganhos econômicos diferenciados.



Neste sentido, dentre as Boas Práticas Agrícolas (BPAs) adotadas pelo setor canavieiro, são destacadas, abaixo, as mais recomendadas para a Bacia do Tietê-Jacaré:

#### 2.1. PLANTIO DIRETO NA PALHA

#### A) CONHECENDO MELHOR A PRÁTICA

O plantio direto na palha é realizado para renovação do canavial, quando ainda permanecem depositadas no solo os restos vegetais (palha) proveniente da colheita mecanizada do ciclo anterior.

Durante a realização da colheita, as colhedeiras eliminam o excesso de partes vegetais. Com o deslocamento do maquinário, as partes vegetais não aproveitadas, como o ponteiro da cana-de-açúcar, por exemplo, é eliminado no processo e fica disposto sobre o solo, formando uma superfície vegetal que gera benefícios para a conservação.

#### B) COMO FAZER 1

A lavoura da cana-de-açúcar permite colheita durante quatro a seis anos após o plantio, variável de acordo com as variedades utilizadas, manejo do solo, etc. Ao final desse período, o produtor poderá optar pela renovação do canavial ou realizar o plantio de outras espécies (ou seja, fazer a rotação de cultura, melhor

<sup>1</sup> Carvalho, J.L.N., et al; IMPLANTAÇÃO DO PLANTIO DIRETO DE CANA-DEAÇÚCAR: base para sustentabilidade do canavial. Laboratório Nacional de Ciência Tecnologia do Bioetanol (CTBE/CNPEN), Confederação Nacional da Agricultura-CNA;2012; Campinas; SP.



detalhado no item 2.4) antes de um novo cultivo de cana.

Quando a opção é realizar a renovação do canavial, o novo plantio é realizado diretamente sobre a palha disposta no solo.

O Plantio direto deve ser realizado observando-se os princípios básicos para revolvimento mínimo do solo, ocorrendo somente nos sulcos de plantio, onde são depositadas as mudas e fertilizantes. O controle de plantas invasoras é realizado por herbicidas, evitando-se, ao máximo, processos mecânicos que venham a gerar compactação<sup>2</sup>. De acordo com estudo realizado, (CARVALHO et al, 2012) o plantio direto de cana-de-açúcar deverá ser associado aos quatro pilares básicos: i) cobertura do solo; ii) rotação de culturas; iii) revolvimento mínimo; iv) controle e redução do tráfego.

- 1. Cobertura do solo: A cobertura do solo é facilmente obtida pela colheita do canavial, sem queima prévia do mesmo, resultando em quantidade de palha necessária ao estabelecimento de um sistema de conservação do solo eficiente;
- Rotação de Cultura: A rotação de cultura na reforma do

canavial, utilizando leguminosas, resultaram em aumentos produtividade da cana-deaçúcar da ordem de 20-30%, em estudos desenvolvidos tanto no Brasil (Mascarenhas et al., 1994; Duarte Junior & Coelho, 2008) auanto na Austrália (Garside et al., 2000, 2001, 2002) (apud CARVALHO,2012). Estes aumentos de produtividade estão associados com a melhoria das condições químicas (Moody et al., 1999), físicas (Braunack et al., 2003) e biológicas do solo (Stirling et al., 2001)<sup>3</sup>.

- 3. Revolvimento mínimo: com a redução do uso de maquinário, concentrado na linha de plantio, o cultivo mínimo proporciona redução na erosão do solo.
- 4. Controle e redução do tráfego: O excessivo tráfego de maquinário pelas áreas de plantio durante as operações de preparo do solo, devem ser evitados ao máximo, de maneira a reduzir a compactação dos solos, pisoteio excessivo de soqueiras, o que resulta na menor produtividade e longevidade do canavial. Como alternativa para o controle do tráfego, estão sendo utilizados em diversas regiões do Brasil, recursos de piloto

<sup>2</sup> Sistemas de Preparo do Solo para Plantio da Cana. Disponível em http://www.novacana.com/cana/sistemaspreparo-solo-plantio-da-cana/, acessado em agosto de 2015.

<sup>3</sup> Carvalho, J.L.N., et al; IMPLANTAÇÃO DO PLANTIO DIRETO DE CANA-DEAÇÚCAR: base para sustentabilidade do canavial. Laboratório Nacional de Ciência Tecnologia do Bioetanol (CTBE/CNPEN), Confederação Nacional da Agricultura-CNA; 2012; Campinas; SP.



automático georeferenciados das plantadoras, colhedoras e tratores de transbordo.

#### C) PRINCIPAIS BENEFÍCIOS:

- Redução da perda de solo por erosão;
- Conservação e manutenção do teor de matéria orgânica no solo;
- Conservação de água no sistema;
- Regulação da temperatura do solo;
- Redução do custo de produção;
- Incremento na produtividade;
- A manutenção da palha na superfície do solo resulta em aumento dos estoques de carbono do solo (Galdos et al., 2009);
- Redução das emissões totais de gases do efeito estufa (GEE) (Galdos et al., 2010);
- Aumento da atividade biológica do solo (Souza et al., 2012);
- Redução da infestação por plantas invasoras ou indesejáveis (Monquero et al., 2008);

- Redução das perdas de solo por processos erosivos (Sparovek & Schnug, 2001);
- Aumento da infiltração e armazenamento de água no solo (Souza et al., 2005);
- Ciclagem de nutrientes (Franco et al., 2007);
- Aumento da longevidade da cultura (Vitti et al., 2007).

#### D) CUSTO DE IMPLANTAÇÃO

O sistema de plantio direto diminui o custo de operações com maquinário e mão de obra. 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 gerais de preparo de um hectare de solo em plantio convencional e em Sistema de Plantio Direto, com a utilização de controle de tráfego.



Tabela: Descrição dos custos convencionais (cálculos dos custos de produção da cultura de cana-de-açúcar com preparo convencional do solo, espaçamento de 1,5 m e sem a utilização de controle de tráfego) comparado ao Plantio Direto (cálculos dos custos de produção da cultura de cana-de-açúcar no cenário com plantio direto, espaçamento de 1,5 m e com a utilização de controle de tráfego).

controle de tráfego).						
DESCRIÇÃO	CENÁRIO CONVENCIONAL			PLANTIO DIRETO		
	R\$/ha	R\$/TC*	%	R\$/ha	R\$/TC*	%
Mecanização	594,32	6,99	11%	592,74	6,97	11%
Mão de Obra	197,46	2,32	3,60%	197,46	2,32	3,70%
Insumos	666,62	7,84	12,30%	666,62	7,84	12,30%
Fertilizantes	314,32	3,7	5,80%	314,32	3,7	5,80%
Agroquímicos	118,37	1,39	2,20%	118,37	1,39	2,20%
Diesel	233,93	2,75	4,30%	233,93	2,75	4,30%
Transporte de insumos	86,77	1,02	1,60%	86,77	1,02	1,60%
Transporte da cana	395,2	4,65	7,30%	395,2	4,65	7,30%
Despesas administrativas	336,7	3,96	6,20%	336,7	3,96	6,20%
Funcionários	186,9	2,2	3,50%	186,9	2,2	3,50%
Tributos	149,8	1,76	2,80%	149,8	1,76	2,80%
Custo operacional efetivo	2277,08	26,79	42,10%	2275,5	26,77	42,10%
Depreciações	1189,51	13,99	22%	1179,2	13,87	21,80%
Formação do canavial	1138,3	13,39	21%	1127,99	13,27	20,90%
Mecanização	65,02	0,76	1,20%	62,15	0,73	1,10%
Mão de Obra	30,18	0,36	0,60%	28,5	0,34	0,50%
Insumos	972,17	11,44	18%	966,42	11,37	17,90%
Fertilizantes	254,2	2,99	4,70%	254,2	2,99	4,70%
Corretivos	63,94	0,75	1,20%	63,94	0,75	1,20%
Agroquímicos	96,03	1,13	1,80%	96,03	1,13	1,80%
Mudas	499	5,87	9,20%	499	5,87	9,20%
Diesel	58	0,69	1,10%	53,24	0,63	1,00%
Transporte de insumos	70,93	0,83	1,30%	70,93	0,83	1,30%
Irrigação	51,22	0,6	0,90%	51,22	0,6	0,90%
Remuneração do proprietário	360	4,24	6,70%	360	4,24	6,70%
Custo operacional total	3826,59	45,02	70,70%	3814,7	44,88	70,60%
Remuneração da terra	1238,78	14,57	22,90%	1238,78	14,57	22,90%
Remuneração do capital	347,51	4,09	6,40%	351,93	4,14	6,50%
CUSTO TOTAL	5412,88	63,68	100%	5405,41	63,59	100%

<sup>\*</sup> tc=toneladas de cana.

Fonte: Carvalho, J.L.N., et al; IMPLANTAÇÃO DO PLANTIO DIRETO DE CANA-DEAÇÚCAR: base para sustentabilidade do canavial. Laboratório Nacional de Ciência Tecnologia do Bioetanol (CTBE/CNPEN). Disponível em https://abccapacitacao.files.wordpress. com/2012/11/cana\_de\_acucar\_estudo-de-viabilidade-economica-abc\_31out2012.pdf





Vista Próxima a UD



#### 2.2. TERRACEAMENTO

#### A) CONHECENDO MELHOR A PRÁTICA

O terraceamento é uma prática mecânica de conservação dos solos utilizada na agricultura, principalmente em áreas com declives, para reduzir a velocidade de escoamento superficial da água das chuvas.

Para o plantio da cana-de-açúcar, o tipo de terraço mais utilizado é em curvas de nível, construído por camalhões ou sulcos em linhas com o mesmo nível, formando terraços transversalmente dispostos ao maior sentido de declive do terreno, fazendo com que o carreamento das partículas superficiais do solo seja reduzido, possibilitando o controle de erosão em cultivos situados em encosta e aumentando a infiltração de água no solo.

#### **B) COMO FAZER**

Para a construção dos terraços são utilizados implementos agrícolas, devendo tombar a terra sempre para o lado de maior declividade do terreno. Além disso, deve-se considerar alguns fatores como as condições locais de clima, solo, sistema de cultivo, declividade do terreno e equipamentos disponíveis, para garantir a eficiência no controle da erosão. As características físicas do solo, a declividade e a intensidade da precipitação determinam se o terraço será de infiltração (em nível) ou com gradiente (em desnível). Terraço



em nível, de retenção ou de infiltração são terraços construídos sobre as niveladas demarcadas em nível e com as bordas bloqueadas, cuja função é interceptar a enxurrada e permitir que a água seja retida e infiltre. Terraços em gradiente, desnível, de escoamento ou de drenagem são construídos com pequeno gradiente ou desnível, dispostos transversalmente ao maior declive da rampa, acumulando o excedente de água, o que permite seu escoamento lentamente para fora da área terraceada, por uma ou pelas duas extremidades abertas, até canais escoadouros vegetados.

A declividade do terreno é um outro fator que determina a largura da faixa de movimentação de terra. A EMBRAPA<sup>4</sup> classifica os terraços nos seguintes tipos:

- Embutido: considerado o mais resistente em relação à erosão, mas não permite o cruzamento de máquinas e equipamentos;
- Embutido invertido: usado em área declivosa, permite maior captação de água, além de possibilitar o corte mecanizado em toda sua área e facilita o carregamento no corte manual;
- Base larga: usado até a declividade de 4%<sup>5</sup>. Permite o corte mecanizado em toda sua largura e o cruzamento de máquinas e equipamentos.
- Canal: usado em solos com deficiência de drenagem. Tem a desvantagem de oferecer maior

<sup>4</sup> EMBRAPA. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/. Acessado em maio de 2015.

<sup>5</sup> ASCANA. Ascana – A força de nossa região. Lençóis Paulista, SP. 2008.



risco de assoreamento e, por isso, necessita de mais manutenção.

O correto dimensionamento dos terraços é o que possibilitará o perfeito funcionamento do sistema, calculado em função da capacidade de infiltração de água pelos solos, da resistência que o solo oferece à erosão, do uso e manejo do solo. A seção transversal deve ser dimensionada em função do

volume de água possível de ser escoada pela superfície do terreno situada imediatamente acima do terraço.

Vale ressaltar que os terraços podem ser associados a outras práticas vegetativas, como, rotação de culturas, quebra ventos e também práticas edáficas, como adubação verde e adubação orgânica.



Enfardadeira de cana de açúcar







Enleirador da palha de cana de açúcar

#### C) PRINCIPAIS BENEFÍCIOS:

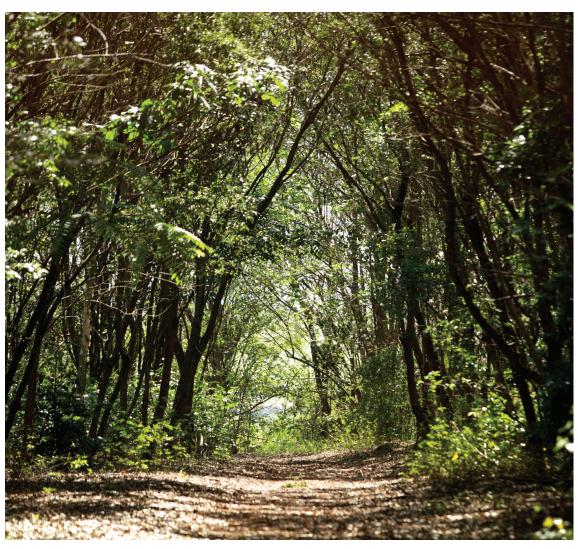
- Maior área de infiltração de água, aumentando assim a distribuição da umidade no subsolo:
- Garantia de umidade do solo:
- Redução da velocidade de escoamento de água;
- Redução das perdas de solo;

Dados da pesquisa, de 2010, do Agronômico do Instituto (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).



## D) CUSTO DE IMPLANTAÇÃO

- Valor médio do aluguel do trator: R\$ 110,00/hora
- Rendimento médio para 1 hectares: 1-2 horas (variável com o tipo de trator utilizado)
- Custo estimado: R\$ 110,00 a 220,00/hectare de terraço.



© Eduardo Aigner / WWF-Brasil

Lençóis Paulista







Interior da Unidade Demonstrativa

#### A) CONHECENDO MELHOR A PRÁTICA

Neste sistema, a enxurrada é escoada por canais formados pela movimentação do solo proveniente das operações de cultivo, desde o preparo de solo, ao plantio e cultivos subsequentes, que formam ondulações no terreno. O plantio é realizado em desnível, de forma com que todas as linhas de plantio tenham uma pequena declividade. Nesse caso, o fluxo da enxurrada em toda a área de adoção do sistema seguirá as curvas de plantio, acompanhando o declive. O declive das linhas de plantio deve ser relativamente pequeno, ou seja, apenas o suficiente para a água movimentar-se lentamente até atingir uma via de escoamento, que pode ser uma via natural ou um canal escoadouro (da mesma maneira que os terraços de drenagem fariam, na concepção original da prática de terraceamento).



Sistema de Escoamento Controlado

ROCHA, G. C. Pesquisador ESALQ.

uaBrasil



#### **B) COMO FAZER**

Para a elaboração de projetos de SEC em uma área, são necessários:

- 1. Levantamento planialtimétrico com a localização de edificações, cercas, estradas, redes elétricas e outras feições da paisagem.
- 2. Levantamento de informações da área de trabalho e do executor do projeto:
  - a. informações climáticas com histórico de precipitação (chuva) local ou regional;
  - b. avaliação presencial e levantamento do histórico agrícola das áreas, com informações pedológicas; e
  - c. informações operacionais, incluindo a estrutura operacional e os maquinários
- 3. Elaboração do projeto com base no relevo, solos, infraestrutura implantada (canais de vinhaça, irrigação, estradas principais, pontes etc) será elaborado projeto específico para sulcação e estruturas deapoio (estradas, carreadores, espaço para manobras e canais) visando ao controle eficiente da erosão e à melhor forma possível de também contemplar a mecanização. Todo o projeto deve ser elaborado com ferramentas de



geoprocessamento em Sistema de Informação Geográfica (SIG) queintegramos mapas gerados em um único sistema de tratamento, otimizando a utilização dos projetos gerados. Na execução do projeto, deve-se ter especial atenção à construção do canal escoadouro (quando necessário), os pontos de passagem de estrada e de concentração de fluxo. A vegetação do canal e sua estrutura deve estar estabilizada.

C) BENEFÍCIOS

- Redução da velocidade de escoamento de água;
- Alternativa de conservação para solos mais compactados e que, necessariamente, deve ser combinada com outras práticas de conservação, principalmente

aquelas ligadas à cobertura do solo;

- A operacionalização da mecanização na área é otimizada. A inexistência de barreiras físicas (terraços) e o aumento no tamanho e na fluidez das linhas de plantio permitem diminuição de manobras de máquinas e maior previsibilidade nas operações mecanizadas.

#### D) CUSTO DE IMPLANTAÇÃO

Como esta técnica depende de diversos fatores, como região, relevo, solo, clima, torna-se difícil definir custos de implantação. Contudo, qualquer prática de conservação de solo terá seu custo compensado, em função do grande prejuízo causado pela erosão em suas diversas intensidades.







Plantio de Cana de açúcar



### 2.4. ROTAÇÃO DE CULTURAS

#### A) CONHECENDO MELHOR A PRÁTICA

A rotação de culturas é uma prática amplamente difundida que consiste em se alternar na mesma área de plantio diferentes culturas, no mesmo período agrícola. O planejamento das culturas anuais utilizadas na prática se inicia pela seleção das espécies que serão utilizadas na entre safra das culturas principais.

Para que se obtenha a máxima eficiência deste sistema, recomenda-se que tenham o propósito comercial ou de cobertura do solo e de adubação verde, além de espécies que produzam grandes quantidades de biomassa e rápido desenvolvimento.

#### **B) COMO FAZER**

O sistema mais comum de utilização de culturas em rotação ocorre na renovação do canavial, envolve a retirada da cana (geralmente em setembro – outubro), destruição da soqueira, calagem, preparo do solo visando a cultura a ser instalada, plantio da cultura anual e sua colheita (em fevereiro – março). Após este período pode ser plantado novamente a cana-de-açúcar<sup>7</sup>.

O produtor deverá escolher a cultura levando em conta fatores como histórico de produtividade do talhão, necessidade de substituição de genótipos, ocorrência de problemas fitossanitários, necessidade de correção, fertilidade, compactação do solo e a perspectiva de

<sup>7</sup> L.R.F. ALLEONI; E.G.F. de BEAUCLAIR. Cana-de-açúcar cultivada após milho e amendoim, com diferentes doses de adubo. Piracicaba, 1995.



© Diogo Versari / WWF-Brasil



Amendoim forrageiro em Lençóis Paulista

aumento dos lucros frente aos custos de implantação8.

Quando o objetivo é recomposição do solo, na renovação do canavial, geralmente, são utilizados os adubos verdes, em especial o amendoim forrageiro, muito comum na região, cujo objetivo é garantir a cobertura do solo, melhorando suas propriedades físicas, químicas e biológicas.

#### C) PRINCIPAIS BENEFÍCIOS:

- Produção diversificada de alimentos e outros produtos agrícolas;
- Melhorias das características físicas, químicas e biológicas do solo;

<sup>8</sup> Denizart Bolonhezi, pesquisador da Agência Paulista de Tecnologia do Agronegócio (APTA), em entrevista concedida a Bayer.



- Auxílio no controle de plantas invasoras, doenças e pragas;
- Possibilidade de geração de renda na entressafra;
- Reposição da matéria orgânica dos solos e proteção da ação de agentes climáticos

# D) CUSTO DE IMPLANTAÇÃO9

Tabela: Custo do preparo de solo, plantio e tratos culturais para 1 hectare de amendoim com produção esperada de 4.600 Kg/ha, 2012

ESPECIFICAÇÕES	VALOR R\$
Preparo do solo	680,20
Plantio	45,00
Adubo	600,00
Sementes	150,00
Herbicida	120,00
Fungicida	920,00
Inseticida	980,00
TOTAL	3.495,20

Maiores informações: http://amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum\_ambiental/article/view/549/574 Tabela. Evolução da produtividade de cana-de-açúcar em áreas de rotação com amendoim, 2010 a 2012.

	PRODUTIVIDADE (T/ha/ano)				
	2010	2011	2012		
Cana-de-açúcar	100	105	113,4		

 $Maiores informações: http://amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum\_ambiental/article/view/549/574$ 

<sup>9</sup> CRUZ, M.R.O. & MAGALHÃES, M.M.. Rotação de Culturas e Efeito sobre os Custos na Reforma de Canavial na Região da Alta Paulista. Fórum Ambiental de Alta Paulista, periódico eletrônico, 2013.







Plantio de Cana de açúcar



# 2.5. CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS

## A) CONHECENDO MELHOR A PRÁTICA

Para a FAO, o Manejo Integrado de Pragas (MIP) é "uma análise cuidadosa de todas as técnicas disponíveis para combater pragas, com posterior integração de medidas adequadas que reduzam o desenvolvimento de populações de pragas e manutenção do uso de pesticidas e outras intervenções para níveis que sejam economicamente justificados e que minimizem os riscos para a saúde humana e ambiental."

O controle biológico é uma destas técnicas que tem sido utilizado como uma alternativa economicamente viável e ambientalmente sustentável quando comparado ao manejo convencional com o uso de agroquímicos, considerado uma técnica de promoção de uma agricultura mais sustentável e menos impactante para a biodiversidade.

Para a aplicação desta prática é necessário o conhecimento da interação entre a espécie alvo com seus inimigos naturais no agroecossistema em que estão inseridos.

Os fundamentos do MIP estão baseados em quatro conceitos: na exploração do controle natural; nos níveis de tolerância das plantas aos danos das pragas; no monitoramento das populações para tomadas de decisão; e na biologia e ecologia da cultura e



de suas pragas<sup>10</sup>. Para sua aplicabilidade, pode ser dividido em três componentes principais: (i) diagnose, onde são identificadas as pragas e seus inimigos naturais, (ii) tomada de decisão, quando é decidido a utilização do método de controle (químico, biológico aplicado ou comportamental), baseada em planos de amostragem e em índices de tomada de decisão e (iii) seleção dos métodos de controle de pragas, com base em parâmetros técnicos (eficácia), econômicos, ecotoxicológicos (preservação do ambiente e da saúde humana) e sociológicos (adaptáveis ao usuário)<sup>11</sup>.

#### B) COMO FAZER<sup>12</sup>

Um dos principais tipos de controle biológicos utilizados na cana-de-açúcar envolve a utilização de Cotesia flavipes, inimigo natural de broca da cana-de-açúcar, lagarta cujo nome científico é Diatrea sacchralis. A lagarta jovem alimenta-se, inicialmente, das folhas para depois penetrar pelas partes mais moles do colmo (bainha), abrindo galerias no interior das plantas. Os principais prejuízos estão relacionados à perda de peso e morte dos brotos; tombamento pelo vento, se as galerias forem transversais; secamento dos brotos ponteiros, conhecido como coração morto, na cana nova; enraizamento aéreo e brotações laterais.

O inimigo natural da lagarta, Cotesia flavipes, é uma vespa parasitoide que ataca o hospedeiro com mais de 1,5 cm. A fêmea adulta da vespa coloca seus ovos

<sup>10</sup> WAQUIL, J.M. Manejo integrado de pragas:revisão histórica e perspectivas. Sete Lagoas, Minas Gerais.

<sup>11</sup> PICANÇO, M.C. Manejo Integrado de Pragas. Viçosa, 2010.

<sup>12</sup> EMBRAPA. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/. Acessado em maio de 2015.



no interior da lagarta. Dos ovos eclodem larvas que se alimentam e se desenvolvem no corpo no interior do corpo da lagarta, causando a morte da praga em poucos dias.

Para utilizar o inimigo natural na área da lavoura deve-se realizar o monitoramento para identificar a quantidade de indivíduos presentes em uma determinada área amostral. Segundo a EMBRAPA, "a quantidade de adultos a ser liberada é de seis mil por hectare, quando forem encontradas dez lagartas por hora, por operador, na coleta de monitoramento, que identifica o momento certo em que a praga entra na lavoura, em que nível se estabelece, como reage aos inseticidas e quais são os seus ciclos de vida."

## C) PRINCIPAIS BENEFÍCIOS:

- Diminuição do uso de agroquímicos;
- Diminuição da contaminação ambiental, no solo e na água;
- Proporciona maior equilíbrio ao meio ambiente;
- Diminuição da dependência de agroquímicos.

## D) CUSTO 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 prevê a existência de profissional capacitado tanto para a coleta de informações no campo quanto para a decisão da aplicação.

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 equipamentos е aplicação adequados e regulados. Em propriedades médias ou pequenas, um funcionário ou proprietário pode ser capacitado para a função. Propriedades podem maiores demandar funcionário específico para essa atividade.







Vista Parcial da Área Paludosa



# 2.6. USO RACIONAL DE FERTILIZANTES

## A) CONHECENDO MELHOR A PRÁTICA

Os fertilizantes são um dos maiores causadores de poluição ambiental na agricultura. Além da contaminação direta de cursos d'água e do lençol freático, os fertilizantes nitrogenados são emissores de gás óxido nitroso, um dos gases mais potencializadores do efeito estufa. O uso racional de fertilizantes diminui os impactos causados por esses produtos químicos na natureza, além de reduzir os custos do cultivo, garantindo que as necessidades nutricionais da cultura estejam sendo atendidas com menores gastos.

### B) COMO FAZER<sup>13</sup>

O uso racional de fertilizantes está atrelado a diversos fatores, como por exemplo a necessidade nutricional da planta, os nutrientes disponíveis no solo, etc. Um dos importantes materiais provenientes da produção de açúcar e etanol estão a vinhaça e torta de filtro, empregados como fertilizantes para a produção da cana-de-açúcar. Outros resíduos empregados são a cinza da queima do bagaço (material rico em potássio) e o bagaço ou bagacilho da cana. A quantidade de nutrientes vai depender do tipo de mosto utilizado. Por exemplo, na vinhaça, a concentração de nitrogênio no melaço é de 450 a 1.610 mg/litro, enquanto que no caldo é de 150 a 700 mg/litro. Já para a torta de filtro, a

<sup>13</sup> LOPES, A.S. & GUILHERME, L.R.G. Uso Eficiente de Fertilizantes e Corretivos Agrícolas – Aspectos agronômicos. São Paulo, SP. 2000.



quantidade de nitrogênio presente em 100g de torta é de 0.28%<sup>14</sup>.

Abaixo são descritas as etapas que devem ser observadas para melhor aproveitamento dos fertilizantes:

- 1. Qualidade dos fertilizantes utilizados: deve-se observar a quantidade de nutrientes disponíveis, a mistura de nutrientes, dentre outros aspectos.
- 2. Solos: deve-se realizar uma análise química dos solos de maneira a identificar os nutrientes presentes e realizar a correção de acordo com suas necessidades. Atentar para o fato de que a produção pode ser limitada pelo nutriente que se encontra em menor disponibilidade.
- 3. Época de aplicação: a época de aplicação do fertilizante deve coincidir com a época de maior demanda da cultura, sendo sugerido o parcelamento da adubação potássica e nitrogenada para aumentar a eficiência destes fertilizantes e reduzir as perdas por lixiviação. Para fertilizantes pouco solúveis, como o fósforo e calcário, a aplicação deve ser feita com antecedência.
- 4. Forma de aplicação: os fertilizantes que apresentam baixa mobilidade no solo, como os

<sup>14</sup> Adubação - resíduos alternativos. Disponível em http://www.agencia.cnptia. embrapa.br/. Consultado em agosto de 2015.



fosfatados e calcário, devem ser aplicados a lanço e incorporados ao solo. Já aqueles mais solúveis, como os nitrogenados e potássicos, devem ser aplicados mais localizados, próximos às raízes para diminuir as perdas.

- 5. Uniformidade de distribuição: este fator está relacionado à distribuição dos fertilizantes ao longo da área de plantio. Deve-se priorizar a distribuição uniforme toda em área evitando a concentração em determinadas parcelas. Para isto faz-se necessário a regulagem e operação adequada do maquinário utilizado para aplicação destes insumos.
- 6. Umidade do solo: A presença de água é fundamental para que as plantas consigam absorver os nutrientes disponíveis no solo. Assim, a garantia de plantio em época chuvosa ou a viabilidade de irrigação são indispensáveis para melhor aproveitamento dos fertilizantes.
- 7. Conservação dos solos: A utilização de práticas conservacionistas de plantio é um dos principais fatores de sucesso para garantir a eficiência

de fertilizantes e corretivos e minimizar as perdas decorrentes do processo erosivo. Neste sentido, um preparo do solo adequado, com a utilização de curvas de nível e plantio direto é recomendado.

Controle de invasoras combate à pragas: As invasoras são espécies mais agressivas que competem por água e nutrientes com a cultura principal. Por isso é importante manter os níveis de infestação bem baixos para não haver perda de fertilizantes para estas espécies. Em relação ao controle de doenças, plantas atacadas por pragas tendem alterar comportamento 0 fisiológico, gerando um desbalanço nutricional e por absorção conseguinte uma diferenciada dos nutrientes.

## C) PRINCIPAIS BENEFÍCIOS:

- Diminuição da contaminação de água;
- Diminuição da contaminação do solo;
- Diminuição da liberação de gases do efeito estufa.



• Diminuição dos custos de produção, pela utilização racional (otimização) de fertilizantes.

# D) CUSTO DE IMPLANTAÇÃO:

O uso racional resulta em diminuição de adubos utilizados e, portanto, menos gastos com insumos.



Vista parcial da Unidade Demonstrativa



# 2.7. ELIMINAÇÃO DO FOGO NO SETOR SUCROENERGÉTICO

## A) CONHECENDO MELHOR A PRÁTICA

A eliminação do uso do fogo no setor sucroalcooleiro ocorreu a partir de um processo de modernização da colheita, que deixou de ser realizada manualmente para contar com maquinário específico. A queima dos canaviais era uma prática muito comum com objetivo de promover a limpeza da áreas de maneira a facilitar a entradas das pessoas nas áreas de plantio para realizar a colheita manual.

A partir de 2006, o setor canavieiro no Estado de São Paulo passou por profundas reformulações que alterou esta prática comumente utilizada para a colheita mecanizada. Segundo as Secretarias do Meio Ambiente e da Agricultura do Estado de São Paulo, sete milhões de hectares de cana deixaram de ser colhidos com uso do fogo na safra 2013/2014. O impacto disto foi estimado na redução de 26,7 milhões de toneladas de poluentes que deixaram de ser emitidos, o equivalente a 4,4 milhões de toneladas de gases de efeito estufa (GEE´s). Atualmente, 83% das áreas destinadas à cultura da cana são colhidas por máquinas, sem uso do fogo.

Com a consequente eliminação do uso do fogo e adoção da colheita mecanizada, o plantio direto na palha, conforme apresentado no item 2.1, ganhou destaque como uma solução sustentável, gerando benefícios ambientais e agronômicos para a produção de etanol



e cana-de-açúcar. Todas estas técnicas, quando combinadas, são representativas dos grandes avanços que o setor sucroenergético vem atravessando nos últimos tempos.

### **B) COMO FAZER**

A implementação desta prática consiste na utilização de colheitadeiras específicas. Vale ressaltar que é importante não ter pisoteio (com a máquina) nas linhas de plantio da cana. Para que isso não ocorra, o operador da máquina deverá ter referência visual para posicionar o equipamento de modo que a linha fique centralizada nos discos de corte dos pés da cana, evitando que o colmo seja cortado.

## C) BENEFÍCIOS<sup>15</sup>

- Manutenção da umidade do solo;
- Controle de ervas invasoras sem a utilização, ou com a diminuição, do uso de herbicidas;
- Melhor controle da erosão com proteção do solo;
- Aumento de matéria orgânica no solo pela adoção da prática por vários anos;

<sup>15</sup> EMBRAPA, disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br. Consulta em abril, 2015.



- Redução da população de nematóides nocivos à cultura, pelo aumento da quantidade de nematóides predadores e microrganismos;
- Melhor aproveitamento da cana do ponto de vista energético, pois a palha pode ser usada como fonte de energia na indústria;
- Melhoria da qualidade da matéria-prima entregue para a industrialização;
- Redução da poluição atmosférica provocada pela queima.

## D) CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

Não queimar uma área, utilizando outras formas de preparo ou limpeza do terreno pode significar aumento de custos.

Avalorparacontratação da colheitadeira é calculado em função da tonelada de cana colhida, podendo variar entre R\$ 18,00 – 20,00/tonelada. Em uma estimativa de colheita de 1 hectare de cana, com rendimento produtivo médio de 85 - 90 toneladas, o valor estimado para a operação da colheita será de R\$ 1.620,00 – 1.800,00.



Revolvimento do solo







Coruja



# 2.8. ASPETOS GERAIS DAS BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS

Dentre os aspectos gerais das BPAs, abaixo foram considerados aqueles que já são determinados por lei ou já são adotados amplamente pelos produtores rurais da bacia, mas que não podem deixar de ser mencionados neste documento.

- a) Proteção de Áreas de Preservação Permanente: As Áreas de Proteção Permanente (APPs) são consideradas "áreas protegidas, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas<sup>16</sup>". Desta forma, o próprio cumprimento da legislação impedindo a produção em áreas de APP torna-se uma BPA no sentido amplo do conceito.
- b) Destinação correta de resíduos de produção agropecuária: A destinação correta de resíduos da produção deve ser realizada pelo produtor a fim de evitar impactos ambientais. Os resíduos de produção de cana-de-açúcar, tal como a vinhaça, possui alta capacidade de contaminação do solo e da água se depositados em locais inadequados. Existem normas específicas para destinação da vinhaça. Os resíduos não podem ser descarregados em curso de água ou atingir

<sup>16</sup> Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 – Código Florestal.



curso de água quando depositados no solo, sem um prévio tratamento. O melhor destino para os resíduos é o reaproveitamento nas próprias áreas de produção já que estes resíduos possuem elevados teores de nutrientes que podem ser reaproveitados. Mesmo quando lançados em áreas de produção, deve-se monitorar o solo e água no local para verificar os níveis de nutrientes e possíveis contaminações por excesso.<sup>17</sup>

Outro resíduo importante da produção sucroalcooleira é a torta de filtro, proveniente da filtração do caldo extraído das moendas no filtro rotativo. A torta de filtro pode ser aplicada como fertilizante orgânico, quando aplicado em superfície total, distribuído nas entrelinhas da cana e incorporado por meio de cultivadores de discos, aplicadas nos sulcos de plantio.

c) Destinação correta de embalagem de agroquímicos: A Lei 7.802, de 1989, trata sobre os agroquímicos, desde a pesquisa até o destino final das embalagens. Os usuários de agroquímicos, seus componentes e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, de acordo com as instruções previstas nas respectivas bulas, no prazo de até um ano, contado da data de compra, ou prazo superior, se autorizado pelo órgão registrante, podendo

 $<sup>17\,</sup>$  EMBRAPA, disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br. Consulta em maio, 2015.



a devolução ser intermediada postos centros ou recolhimento. desde que autorizados e fiscalizados pelo órgão competente. O produtor profissional responsável. ou que descumprir as exigências estabelecidas na legislação pertinente estará sujeito à pena de reclusão, de dois a quatro anos, além de multa.

d) Não de uso insumos banidos, proibidos ou altamente tóxicos: Não é indicado o uso de agroquímicos não registrados legalmente no país para uso comercial. Adicionalmente, os produtos são registrados por cultura e devem ser usados apenas na cultura que houver registro, já que este é a comprovação de que foram realizados os testes e que existe segurança quando os agroquímicos são usados de maneira adequada.

e) Registros de Aplicação: Manter os registros e controles dos processos em todo o ciclo de produção é uma prática que deveria ser adotada por todos os produtores para tornar seus negócios mais produtivos e empresariais. A mesma indicação cabe ao registro da utilização de produtos químicos, como dosagem aplicada, época, nome do produto comercial, nome do ingrediente ativo, etc.

f) Regulagem e tecnologia de aplicação de agroquímicos: A regulagem dos equipamentos utilizados para aplicação produtos químicos deve periodicamente revisada, já que manutenção adequada equipamento é fundamental para o sucesso da aplicação, pois leva à diminuição dos riscos ambientais e contaminação humana, além de evitar desperdícios financeiros com excesso de aplicação.







Área Paludosa



# 3. RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA<sup>18</sup>

"O trabalho de Parceria do Programa Água Brasil com o Produtor Rural, nos proporcionou desenvolver técnicas de recuperação (restauração de áreas cultivadas com cana) próxima das áreas de Preservação Permanente" Ivens Casali — produtor rural



© Eduardo Aigner / WWF-Brasil

Ivens Casali, produtor rural beneficiado com Unidade Demonstrativa de Restauração Ecológica na bacia do rio Lençóis, e Guilherme Moya, técnica responsável pela implantação e acompanhamento da área em Lençóis Paulista, São Paulo,



## A) CONHECENDO MELHOR A PRÁTICA

Segundo a Sociedade de Restauração Ecológica a "restauração de áreas degradadas é uma atividade intencional que inicia ou acelera a recuperação de um ecossistema com relação a sua saúde, integridade e sustentabilidade" (Clewell & McDonald 2009). Essa definição considera que, para restaurar um ecossistema degradado é essencial focar na aceleração da regeneração natural, direcionando sua sucessão para o retorno dos processos ecológicos a fim de se alcançar a sustentabilidade do sistema, e não restabelecer a flora original da região degradada, como se objetivava no início das práticas de restauração ecológica.

### **B) COMO FAZER**

Uma vez determinada qual a área a ser restaurada e o contexto na qual está inserida – vegetação original, uso do solo atual, presença de fatores de degradação, presença de regeneração natural e de espécies exóticas, infraestrutura necessária para a restauração - é preciso definir a técnica de restauração a ser utilizada. Dentre as técnicas conhecidas, são apresentadas aquelas possíveis de serem aplicadas na microbacia do Tietê-Jacaré, em escala crescente de intervenção. Cabe lembrar que é possível combinar uma ou mais técnicas em uma mesma área.



## • CONDUÇÃO DA REGENERAÇÃO NATURAL

Situação em que a técnica é indicada:

Quando uma determinada área a ser restaurada apresenta alta densidade de indivíduos regenerantes.

**Descrição:** Consiste, basicamente, no controle de espécies competidoras com o intuito de favorecer as espécies nativas presentes. Ou seja, é realizado o coroamento ao redor das plantas, para evitar a mato competição e favorecer o desenvolvimento dos regenerantes com adubação.

Regenerantes: indivíduos jovens de plantas nativas de uma formação natural da região

## • NUCLEAÇÃO

#### Situação em que a técnica é indicada:

Quando há potencial regenerante e fragmentos próximos de vegetação nativa e a área a ser restaurada é maior do que a infraestrutura disponível para realizar a intervenção total.

**Descrição:** As técnicas nucleadoras pressupõem o estabelecimento de núcleos de diversidade que se



Interior da Unidade Demonstrativa

© Eduardo Aigner / WWF-Brasil



expandem naturalmente, respeitando os processos ecológicos locais. Esses núcleos são estabelecidos de forma a criar pequenos habitats na área degradada, através de intervenções pontuais tais como: transposição de banco de sementes e serapilheira, transposição de galharias, introdução de poleiros para animais, semeadura de sementes ou plantio de mudas, sempre estimulando e favorecendo a regeneração natural.

Caso seja necessário, a capina da área poderá ser efetuada de maneira a reduzir a competição por nutrientes. As técnicas de nucleação podem ser utilizadas em conjunto ou separadas. Abaixo serão descritas algumas das principais técnicas de nucleação<sup>19</sup>:

- Transposição de solo: consiste em retirar uma parte do solo de uma outra área remanescente (por exemplo, amostras de solo de 1 m2 e profundidade de cerca 10 cm - incluindo a serapilheira) e plantados na área a ser restaurada. Para isso, a camada superficial deve ser removida até o aparecimento do solo, sendo as amostras ali depositadas. Esta transposição trará um novo banco de espécies que são capazes de modificar o ambiente, permitindo

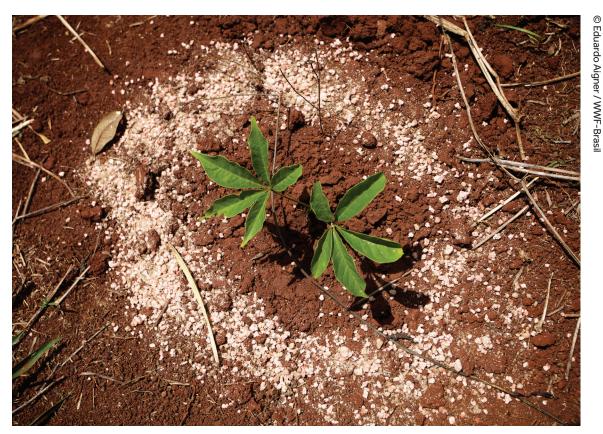
uma nova dinâmica sucessional<sup>20</sup>. Além das sementes são levados juntamente com os solos seres vivos responsáveis pela ciclagem de nutrientes e materiais minerais e orgânicos que auxiliam na recuperação das propriedades físico-químicas do solo.

- Transposição de galharia: galharia é entendido como restos vegetais, folhas, galhos que deve ser disposto desordenadamente ao longo da área formando emaranhado de restos vegetais. Além de manter o ambiente úmido para o desenvolvimento de plantas mais adaptadas, esta galharia irá proporcionar abrigo para pequenos animais e também fonte de matéria orgânica.
- Poleiros artificiais: Os poleiros servirão para atrair aves e morcegos responsáveis pelo carregamento de sementes que formarão núcleos de diversidade ao redor desta área de pouso. Os poleiros naturais podem ser obtidos por meio do plantio de árvores de rápido crescimento, podendo ser utilizadas espécies frutíferas que colaboram para a atração dos animais
- Plantio de espécies zoocóricas:

<sup>19</sup> SOARES, S.M.P. Técnicas de Restauração de Áreas Degradadas. UFJF.

<sup>20</sup> Tres, D. R. et al. Poleiros Artificiais e Transposição de Solo para a Restauração Nucleadora em Áreas Ciliares. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, jul. 2007.





Muda no processo de restauração florestal

recomenda-se o plantio de espécie de mudas cuja dispersão é intermediada pela fauna para que ocorra a disseminação natural das sementes.

#### • SEMEADURA DIRETA

Situação em que a técnica é indicada: Algumas áreas podem demandar a introdução direta de espécies selecionadas, seja em área total ou parcial. A semeadura direta permite uma significativa redução dos custos envolvidos e a introdução de espécies de difícil produção de mudas.

Descrição da técnica: É importante selecionar espécies de fácil germinação e bom crescimento inicial, que garantam a boa ocupação da área a ser restaurada. O uso de espécies de adubação verde, conjuntamente com a semeadura espécies nativas, favorece enriquecimento da fertilidade do solo e consequentemente facilitam o estabelecimento de outras espécies. O sucesso da semeadura direta e do estabelecimento dos seus indivíduos depende de: época de plantio (umidade e luminosidade, por exemplo), exigências nutricionais (fertilidade do solo e associações simbióticas, exemplo),



tratamentos pré-germinativos (quebra de dormência), tamanho das sementes e densidade de semeadura.

#### PLANTIO DE MUDAS E ESTACAS

Situação em que a técnica é indicada: Consiste na técnica mais comumente utilizada, adequada principalmente para áreas de baixa resiliência<sup>21</sup>, que requerem intervenção em área total.

**Descrição da técnica:** O plantio deve ser realizado considerando as espécies de diferentes grupos sucessionais<sup>22</sup> para facilitar o rápido recobrimento da área. As mudas devem ser adquiridas de viveiros locais ou podem ser produzidas na propriedade.

#### • SISTEMAS AGROFLORESTAIS - SAFs

Situação em que a técnica é indicada: Eficaz para restaurar áreas de menor escala, e conciliando restauração ecológica com a produção de alimentos.

**Descrição da técnica:** Os sistemas agroflorestais, deliberadamente, introduzem uma diversidade de árvores e outras plantas arbustivas perenes em áreas de produção de plantas e

animais para aumentar os benefícios ecológicos е econômicos. forma, essa técnica cumpre um papel inovador, conciliando restauração, conservação e produção de alimentos. diversas metodologias Existem para implantação de SAFs, com a combinação de alta variedade de espécies que interagem entre si muitas vezes facilitando o estabelecimento uma das outras. Nestes sistemas, procura-se preencher todos os nichos, compreendendo o ecossistema em suas escalas espaciais e temporais. Essa técnica inclui diversas formas de vida na comunidade vegetal, como herbáceas, lianas, arbustos e árvores, além de proporcionar produção de alimentos diversificados.

Recomenda-se o uso de espécies de interesse nas entrelinhas, como soja, milho, feijão, guandu, crotalária, amendoim, abóbora e mandioca, por exemplo. O manejo e a manutenção frequente destas espécies é necessário para garantir a produção do sistema.

<sup>21</sup> Capacidade de recuperação.

<sup>22</sup> Fenômeno no qual uma dada comunidade vegetal é progressivamente substituída por outra ao longo do tempo e em um mesmo local (Gandolfi et al., 2007c).



# 3.1. UNIDADES DEMONSTRATIVAS DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA

O Programa Água Brasil implantou 06 Unidades Demonstrativas de restauração ecológica, que contabilizam 9,2 hectares de área restaurada, em que foram testados diversos espaçamentos e técnicas. O objetivo dessas UDs foi identificar modelos que melhor se adaptam à realidade da região abordando:

- Diferentes densidades de plantio;
- Uso de adubação verde nas entrelinhas;
- Semeadura direta;
- Manejo de lianas;
- Manejo de áreas em processo de restauração;
- Plantio de grupos funcionais (pioneiras, tardias) em estágios sucessionais.

Os principais benefícios obtidos foram:

#### • ECONÔMICO:

Redução dos custos de implantação nos diversos tratamentos realizados. Em todas as Unidades Demonstrativas implantadas obteve-se um custo mais reduzido na implantação e manutenção das ações pelo período de 2 anos.



#### AMBIENTAIS

O uso de adubação verde levou ao incremento de matéria orgânica e trouxe benefícios ambientais, especialmente:

- Redução dos riscos de erosão.
- Maior infiltração de água no solo.
- Criação de ambiente mais favorável para microorganismos.

A utilização de plantios mais adensados, também trouxe benefícios com destaque para:

- redução no uso de agroquímicos durante a manutenção das áreas; e,
- maior infiltração de água no solo, quando comparado a um plantio pouco adensado.

#### • SOCIAIS

Geração de conhecimento (considerando que estão sendo testados diferentes espaçamentos).



Dentre as *Unidades Demonstrativas* descreveremos, brevemente, a importância de um dos tratamentos utilizados, o manejo (remoção) de lianas em fragmentos florestais.

**Situação em que a técnica é indicada:** Em florestas degradadas sujeitas a forte efeito de borda com infestação de cipós nos indivíduos arbóreos formando um "tapete" por cima das copas.

**Descrição:** Fragmentos florestais estão sujeitos ao efeito de borda resultante do desmatamento que ocasiona na entrada de maior insolação e vento nas florestas alterando as dinâmicas florestais naturais. Muitas vezes, esse efeito de borda é acompanhado pelo crescimento de cipós que prejudicam o desenvolvimento das árvores e que muitas vezes podem levar à morte destas. A retirada destes cipós promovem o desenvolvimento das árvores e por conseguinte a recuperação natural do ecossistema.

## LIÇÕES APRENDIDAS: MANEJO DE LIANAS

- A técnica foi apontada como uma possível solução para a recuperação de fragmentos florestais degradados.
- Ainda não é uma prática estabelecida. Porém, fragmentos degradados tendem a diminuir sua qualidade ambiental, caso nenhuma ação de conservação seja feita.





Aspersor para irrigação



# 3.2. LIÇÕES APRENDIDAS

Abaixo são elencadas as principais lições aprendidas com implantação das Unidades Demonstrativas na bacia do Tietê-Jacaré pelo Programa Água Brasil:

# 1. PLANTIO DE MUDAS (ESPAÇAMENTO 3X2metros)

- Esta técnica permitiu mecanização, por isso diminui o custo de implantação;
- Tem demonstrado bom resultado, quando comparada a outras técnicas, já que a operacionalização na região está bem estabelecida;
- Mudas cultivadas em tubetes de 30cm se desenvolveram melhor no campo;
- Nesta técnica, o plantio de espécies de preenchimento (pioneiras) e diversidade (secundárias tardias e climácicas) foi realizado no mesmo momento, no primeiro ano de implantação (diferentemente do que na técnica seguinte). Para evitar a perda de espécies secundárias, observouse que o melhor seria realizar o plantio das espécies de diversidade após o estabelecimento das espécies pioneiras.
- Alto custo de manutenção, principalmente em relação ao mato competição.



# 2. PLANTIO DE MUDAS EM DUAS ETAPAS (PRIMEIRO PLANTOU-SE AS ESPÉCIES PIONEIRAS E NO ANO SEGUINTE AS TARDIAS)

Seguiu a lógica da sucessão natural e apresentou:

- Menor perda de mudas;
- Menor manutenção, já que há um adensamento de pioneiras no primeiro ano e não há tantas perdas das mudas que requerem mais sombra;
- A complexidade da instalação do processo dificultou a implantação. Já que exige um maior planejamento, logística e investimentos em etapas diferentes.

# 3. RESTAURAÇÃO DO CERRADO

• A condução da regeneração natural se mostrou mais eficiente do que plantio de mudas, inclusive pela dificuldade para encontrar mudas de espécies do Cerrado no Estado de São Paulo.



# 4. USO DE ADUBAÇÃO VERDE

- Proporcionou rápido recobrimento do solo.
- A semeadura de adubação verde (crotalária, feijão guandu e feijão de porco) nas entrelinhas das mudas se mostrou muito eficaz no controle da mato competição, o que favoreceu o desenvolvimento das mudas.

#### 5. SEMEADURA DIRETA

 A semeadura de espécies nativas pioneiras não demonstrou bons resultados na região. As sementes tiveram baixa taxa de germinação, devido à falta de bom preparo do solo, falta de substrato adequado e quebra de dormência das sementes, além do plantio ter sido realizado em época de menor disponibilidade hídrica.

 O uso de ações de conservação do solo é fundamental para o sucesso da semeadura direta.

#### **6. ADENSAMENTO**

• O plantio adensado de mudas (1x1m, 2x1m) demonstrou bons resultados no desenvolvimento das mudas e no recobrimento do solo, porém para áreas maiores este custo se eleva muito, já que deve ser realizado manualmente.



Equipamento de irrigação







Colhedora de cana



# 3.3. CUSTOS DAS UNIDADES DEMONSTRATIVAS

Abaixo segue a tabela de custos estimados para as ações de implantação e manutenção das unidades demonstrativas estimados para dois anos de atividades.

TRATAMENTO	R\$/ TRATAMENTO	ÁREA (ha)	R\$/ha
Restauração UD1 - 1. condução da regeneração natural, plantio de adensamento - a	R\$ 14.313,79	1	R\$ 14.313,79
Restauração UD2 - 2. plantio adensamento 1,5 x 2 m - a	R\$ 8.135,48	0,4	R\$ 20.338,70
Restauração UD2 - 3. plantio adensamento 1,5 x 2 m - b	R\$ 8.045,89	0,4	R\$ 20.114,73
Restauração UD2 - 4. plantio adensamento 3 x 2 m	R\$ 7.363,89	0,4	R\$ 18.409,74
Restauração UD2 - 5. plantio adensamento 6 x 2 m	R\$ 8.373,47	0,4	R\$ 20.933,68
Restauração UD2 - 6. plantio adensamento 1,5 x 1 m	R\$ 9.709,96	0,4	R\$ 24.274,91
Restauração UD2 - 7. semeadura de preenchimento 3 m entre sulcos	R\$ 8.471,20	0,4	R\$ 21.178,00
Restauração UD3 - 8. condução da regeneração natural, plantio de adensamento - a	R\$ 3.982,19	0,25	R\$ 15.928,74
Restauração UD3 - 9. semeadura - a	R\$ 4.110,23	0,25	R\$ 16.440,90
Restauração UD3 - 10. plantio 3 x 3 m - a	R\$ 4.014,04	0,25	R\$ 16.056,14
Restauração UD3 - 11. condução da regeneração natural - a	R\$ 5.110,62	0,25	R\$ 20.442,50
Restauração UD3 - 12. condução da regeneração natural - b	R\$ 3.418,29	0,25	R\$ 13.673,14
Restauração UD3 - 13. condução da regeneração natural, plantio de adensamento - b	R\$ 3.898,77	0,25	R\$ 15.595,06
	Restauração UD1 - 1. condução da regeneração natural, plantio de adensamento - a  Restauração UD2 - 2. plantio adensamento 1,5 x 2 m - a  Restauração UD2 - 3. plantio adensamento 1,5 x 2 m - b  Restauração UD2 - 4. plantio adensamento 3 x 2 m  Restauração UD2 - 5. plantio adensamento 6 x 2 m  Restauração UD2 - 6. plantio adensamento 1,5 x 1 m  Restauração UD2 - 7. semeadura de preenchimento 3 m entre sulcos  Restauração UD3 - 8. condução da regeneração natural, plantio de adensamento - a  Restauração UD3 - 9. semeadura - a  Restauração UD3 - 10. plantio 3 x 3 m - a  Restauração UD3 - 11. condução da regeneração natural - a  Restauração UD3 - 12. condução da regeneração natural - b  Restauração UD3 - 13. condução da regeneração natural - b	Restauração UD1 - 1. condução da regeneração natural, plantio de adensamento - a  Restauração UD2 - 2. plantio adensamento 1,5 x 2 m - a  Restauração UD2 - 3. plantio adensamento 1,5 x 2 m - b  Restauração UD2 - 4. plantio adensamento 3 x 2 m  Restauração UD2 - 5. plantio adensamento 6 x 2 m  Restauração UD2 - 6. plantio adensamento 7 mentre sulcos  Restauração UD2 - 7. semeadura de preenchimento 3 mentre sulcos  Restauração UD3 - 8. condução da regeneração natural, plantio de adensamento - a  Restauração UD3 - 10. plantio 3 x 3 m - a  Restauração UD3 - 11. condução da regeneração natural - a  Restauração UD3 - 12. condução da regeneração natural - b  Restauração UD3 - 13. condução da regeneração natural - b  Restauração UD3 - 13. condução da regeneração natural, plantio de R\$ 3.898,77	Restauração UD1 - 1. condução da regeneração natural, plantio de adensamento - a  Restauração UD2 - 2. plantio adensamento 1,5 x 2 m - a  Restauração UD2 - 3. plantio adensamento 1,5 x 2 m - b  Restauração UD2 - 4. plantio adensamento 2 mestauração UD2 - 5. plantio adensamento 3 x 2 m  Restauração UD2 - 5. plantio adensamento 6 mestauração UD2 - 6. plantio adensamento 1,5 x 1 m  Restauração UD2 - 7. semeadura de preenchimento 3 m entre sulcos  Restauração UD3 - 8. condução da regeneração natural, plantio de adensamento - a  Restauração UD3 - 9. semeadura - a  Restauração UD3 - 11. condução da regeneração natural - a  Restauração UD3 - 12. condução da regeneração natural - b  Restauração UD3 - 13. condução da regeneração natural - b  Restauração UD3 - 13. condução da regeneração natural - b  Restauração UD3 - 13. condução da regeneração natural - b  Restauração UD3 - 13. condução da regeneração natural - b  Restauração UD3 - 13. condução da regeneração natural - b  Restauração UD3 - 13. condução da regeneração natural - b  Restauração UD3 - 13. condução da regeneração natural - plantio de



	Restauração UD3 - 14. plantio adensado 2 x 1,5 m - a	R\$ 3.084,13	0,25	R\$ 12.336,52
	Restauração UD3 - 15. plantio adensado 2 x 1,5 m - b	R\$ 3.073,10	0,25	R\$ 12.292,42
	Restauração UD3 - 16. plantio 3 x 3 m - b	R\$ 3.798,87	0,25	R\$ 15.195,46
	Restauração UD3 - 17. semeadura - b	R\$ 4.025,97	0,25	R\$ 16.103,86
UD_04	Restauração UD4 - 18. plantio 3 x 2 m	R\$ 7.731,12	0,4	R\$ 19.327,79
	Restauração UD4 - 19. plantio 3 x 2 m e adubação verde	R\$ 6.308,20	0,4	R\$ 15.770,50
UD_05	Restauração UD5 - 20. plantio 3 x 2 m, sem manejo de lianas, borda de mata	R\$ 3.808,76	0,5	R\$ 7.617,52
	Restauração UD5 - 21. manejo de lianas, plantio 3 x 2 m, borda de mata	R\$ 3.808,76	0,5	R\$ 7.617,52
	Restauração UD5 - 22. manejo de lianas, plantio 3 x 2 m, interior de mata	R\$ 3.808,76	0,5	R\$ 7.617,52
UD_06	Semeadura	R\$ 8.193,02	1,01	R\$ 8.111,90



Lençóis Paulista

© Eduardo Aigner / WWF-Brasil



# 4. CERTIFICAÇÃO BONSUCRO

"Eu diria que é muito importante a certificação para o produtor, pois é capaz de transformá-lo em uma pequena empresa, ou seja, ele começa a trabalhar de forma mais profissional". Acácio Masson Filho — produtor rural.



Acácio Masson Filho

# A) A CERTIFICAÇÃO

Um grupo de instituições relacionadas à produção e comercialização de açúcar e etanol, ou relacionados à indústria sucroalcooleira e também à conservação ambiental, definiu um padrão de critérios e indicadores capaz de mensurar a redução de impactos na produção da cana-de-açúcar. O principal objetivo do Padrão



Bonsucro é melhorar a sustentabilidade social, ambiental e econômica

da produção de cana-de-açúcar e de todos seus subprodutos, como o açúcar e o etanol. Ressalta-se que a certificação é orientada somente para as usinas que produzem o açúcar e/ou etanol, não sendo possível a certificação da produção da cana-de-açúcar, ou seja, a certificação do produtor é feita com a usina, não existindo, até o momento, certificação independente do produtor.

# B) PROCEDIMENTOS PARA OBTENÇÃO

Para obter a certificação Bonsucro, deve-se seguir os seguintes passos:

PASSO 1: Registrar-se como membro Bonsucro antes de solicitar auditoria:

PASSO 2: Solicitar a um Organismo de Certificação uma auditoria através do Sistema Bonsucro;

PASSO 3: Estabelece-se um contrato;

PASSO 4: Auditoria;

PASSO 5: Emissão de certificado;



PASSO 6: Monitoramento anual;

PASSO 7: O Organismo de Certificação elabora relatório síntese da auditoria e emite um certificado de conformidade depois da conclusão da auditoria;

PASSO 8: O Organismo cria um certificado virtual. Mediante cadastro e aprovação do certificado no Sistema Bonsucro, o operador econômico recebe o status de "certificado" na lista de membros do Bunsucro.

## C) TIPO DE VERIFICAÇÃO

A checagem de conformidade ao Padrão Bonsucro é feita via auditoria

## D) VALIDADE

3 anos.

## E) CERTIFICADORAS<sup>23</sup>

Existem diversas certificadoras licenciadas para emissão do Bonsucro. Esta lista é constantemente atualizada, ficando disponível no endereço eletrônico: http://bonsucro.com/site/certification-process/licensed\_certification\_bodies/?lang=pt.

#### F) CUSTOS

Os custos para obtenção do selo Bonsucro estão relacionados a uma série de normas que a unidade produtiva deve cumprir de acordo com o padrão. Os custos tornam-se mais caros ou mais baratos à medida que estas normas precisam ser atendidas.

#### G) REQUISITOS AMBIENTAIS

Adequação à legislação; Data para Desmatamento: 2008, Conservação e Restauração; Emissões de gases; Redução e/ou exclusão do uso do fogo; Conceito de HCV ambiental.

# H) REQUISITOS DE BOAS PRÁTICAS DE PRODUÇÃO

Redução e/ou exclusão de agroquímico; Conservação do solo; Uso e gestão da água; Adubação controlada.

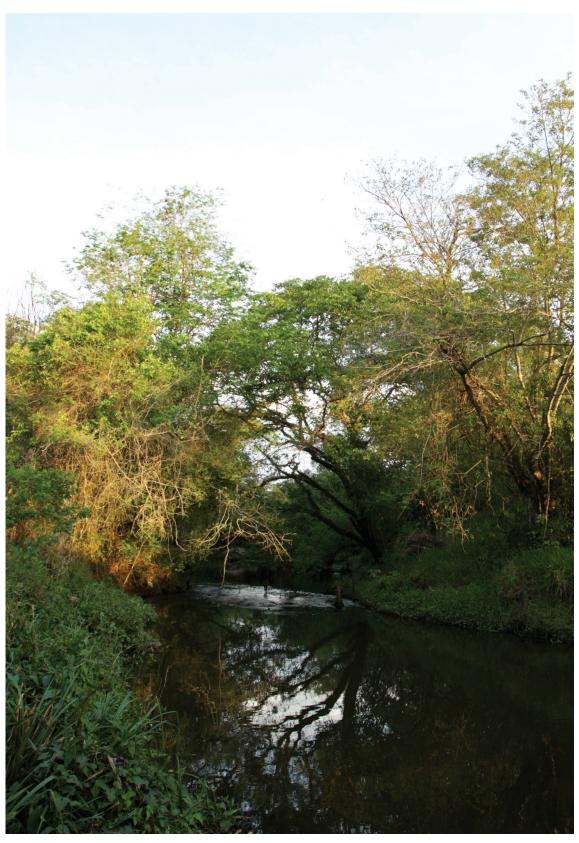
### I) REQUISITOS SOCIAIS

Convenções; Legislação trabalhista; Legislação de saúde e segurança; Consulta a stakeholder; Direito de propriedade e Conceito de HCV social (exigido pelo sistema de certificação, com características particulares ao sistema).

<sup>23</sup> Considerando a constante atualização da lista certificadoras credenciadas, neste item optou-se por indicar o caminho de consulta no endereço eletrônico do Bonsuco.







Lençóis Paulista



#### J) DIFERENCIAIS

Ser um padrão métrico; Existência de critérios sobre o aspecto econômico da sustentabilidade.

### **K) BENEFÍCIOS**

- Aumento da produtividade
- Aumento do rendimento;
- Melhor qualidade dos produtos;
- Menor impacto sobre o meio ambiente
- Melhoria das condições de trabalho.
- L) PRINCÍPIOS DA NORMA

A Certificação Bonsucro concentra a produção da cana-de-açúcar em seis categorias, sendo que, indicadores chave, para cada uma destas categorias<sup>24</sup>, foram identificados para garantir que padrão aborde as principais questões:

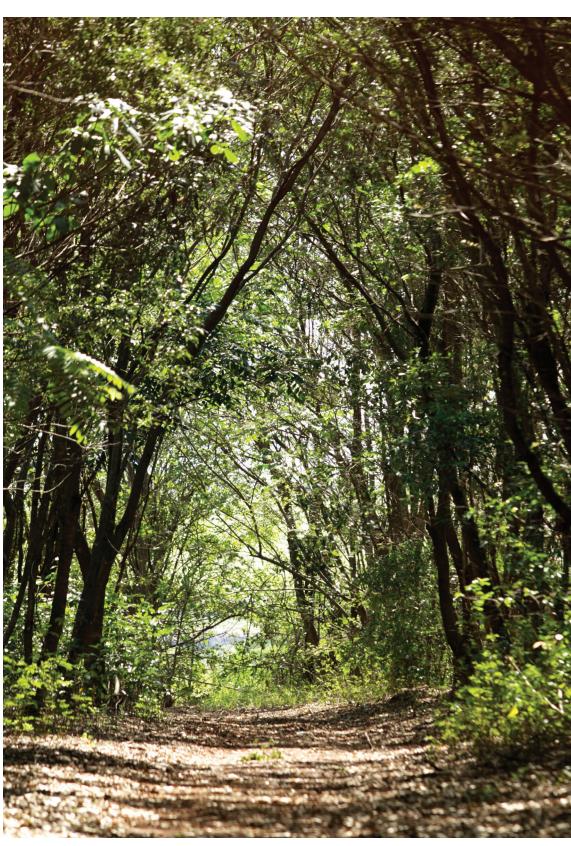
- Conformidade legal
- Impactos sobre a biodiversidade e os ecossistemas
- 24 A partir da versão 2.9 de julho de 2014: Guia para a Norma de Produção, incluindo Guia para a Norma de Produção da Bonsucro UE.

- Direitos humanos
- Produção e transformação
- Melhoria contínua
- Critérios adicionais para o cumprimento das Diretivas da União Européia para Biocombustíveis

O mercado espera, cada vez mais, que os produtos sejam produzidos de forma responsável. As boas práticas, ao nível da produção de campo e a transparência na cadeia de abastecimento, vão levar a uma indústria da cana de açúcar cada vez mais sustentável.







Lençóis Paulista



# 5. POLÍTICAS PÚBLICAS E INSTRUMENTOS ECONÔMICOS E FINANCEIROS

As políticas públicas podem ser definidas por um conjunto de ações, metas e planos que os governos (nacionais, estaduais ou municipais) traçam para alcançar o bem-estar da sociedade e o interesse público<sup>25</sup>.

Como exemplos de políticas públicas podem ser citadas<sup>26</sup>:

- Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei Federal n.º 6.938, que define que o meio ambiente é reconhecido como um direito de todos.
- Política Nacional de Recursos Hídricos, mediante Lei Federal nº 9.433, que protege este bem e regulamenta seu uso múltiplo. A água é concebida na Carta da República como bem de uso comum.

Existem diversas políticas públicas direcionadas ao setor agropecuário e de meio ambiente que abrangem a bacia do Tietê-Jacaré.

Na perspectiva de ampliação do uso de instrumentos econômicos na gestão ambiental, multiplicam-se experiências voltadas ao Pagamento por Serviços Ambientas (PSA) em diversos países e, mais

<sup>25</sup> SEBRAE. Políticas Públicas – Conceitos e Práticas. Série Políticas públicas – vol. 7. – Belo Horizonte, Sebrae/MG, 2008.

<sup>26</sup> http://www.meioambiente.pr.gov.br/. Acessado em 10 de fevereiro de 2015.



timidamente, no Brasil. Os sistemas de PSA têm como princípio básico o reconhecimento de que o meio ambiente fornece gratuitamente uma gama de bens e serviços ecossistêmicos que são de interesse direto ou indireto do ser humano e da sociedade como um todo, permitindo sua sobrevivência e seu bem-estar. O PSA envolve transferências financeiras dos beneficiados pelos serviços ambientais para aqueles que, devido às práticas que conservam a natureza, fornecem esses serviços. O PSA é, na realidade, uma forma direta de aplicação de Instrumentos Econômicos em Gestão e Política Ambiental.

Buscou-se mapear as estratégias e os instrumentos econômicos e financeiros voltados à disponibilidade hídrica para fins da produção agropecuária, assim como os mecanismos que asseguram a compatibilidade dessa produção com as demais demandas por água, de qualidade e em quantidade adequada.

Instrumento econômico é definido como qualquer mecanismo que visa induzir uma mudança de comportamento dos agentes econômicos, por intermédio de uma estrutura de incentivos que proporcione a internalização dos custos ambientais. Já instrumento financeiro constitui ferramenta especificamente destinada a fomentar e incentivar boas práticas por meio de modalidades de pagamento, crédito, renúncia de tributos, entre outros. Visa remunerar diretamente os atores por serviços ambientais mais responsáveis (práticas de conservação



de solos, restauração de áreas de APP e reserva legal, readequação de estradas, entre outros).

A implementação dos instrumentos de política pública, de incentivo e financiamento auxiliam os atores econômicos a realizarem serviços ambientais que permitam a provisão dos serviços ecossistêmicos pela natureza, mantendo a diversidade biótica, a resiliência e a consequente funcionalidade dos ecossistemas para tais serviços de suporte e regulação.

Além da transversalidade e intersetorialidade inerente às políticas públicas, toda e qualquer ação relacionada à gestão de águas pressupõe uma abordagem territorial, demográfica e econômica, razão pela qual a água adquiriu centralidade no debate político sobre biodiversidade, e as bacias hidrográficas foram alçadas a unidades de gestão hídrica.

Vários são os instrumentos econômicos/financeiros, porém destacamos os seguintes:

# PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS - PSA

Os sistemas de PSA têm como princípio básico o reconhecimento de que o meio ambiente fornece gratuitamente gama de bens e serviços ecossistêmicos que são de interesse direto ou indireto do ser humano e da sociedade como um todo, permitindo sua sobrevivência e seu bem-estar. O PSA envolve transferências financeiras dos beneficiados para aqueles que, devido às práticas que conservam a natureza, fornecendo esses serviços também chamados de "serviços ambientais".

#### PRODUTOR DE ÁGUA

Desenvolvido pela ANA, o Programa Produtor de Água visa estimular o PSA associado à proteção do recurso hídrico, melhorando a qualidade, e ampliando e regularizando a oferta de água em bacias hidrográficas estratégicas para o país, com base no princípio do provedor- recebedor (externalidade positiva).





Area de plantio de Cana de Açúcar



#### REDD+

Refere-se à Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa oriundos do Desmatamento e da Degradação das Florestas, somado ao Incremento dos Estoques de Carbono em florestas naturais, por meio de manejo florestal, enriquecimento, regeneração e recuperação, além de atividades de uso sustentável geradoras de renda da floresta, tais como extrativismo vegetal.

#### **ICMS ECOLÓGICO**

O ICMS-Ecológico é um instrumento de realocação de receitas existentes, visando compensar os custos de oportunidade oriundos da proteção de Unidades de Conservação e Terras Indígenas nos territórios municipais.

Os estados repassam um percentual da arrecadação do ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadoria e Serviços) aos Municípios com base no número de Unidades de Conservação que eles mantêm ou no nível de infraestrutura de saneamento básico existente no município.







Lençóis Paulista



#### 6. APOIO FINANCEIRO

É importante ressaltar que as instituições financeiras dispõem de diferentes produtos e serviços para atender as necessidades dos produtores rurais, que por sua vez atendem a finalidades distintas como, investimento, custeio e comercialização. A seguir, apresentamos alguns Programas que porventura poderão atender a parte dessas necessidades.

# 6.1. PLANO ABC - AGRICULTURA DE BAIXA EMISSÃO DE CARBONO

O Plano ABC é uma política pública que apresenta o detalhamento das ações de mitigação e adaptação às mudanças do clima para o setor agropecuário, e aponta de que forma o Brasil pretende cumprir os compromissos assumidos de redução de emissão de gases de efeito estufa neste setor.

Os recursos do Programa ABC podem ser solicitados por produtores rurais - pessoas físicas ou jurídicas - e cooperativas de produtores rurais, inclusive para repasse a associados para as sequintes finalidades:

(i) recuperação de pastagens degradadas (ABC Recuperação); (ii) implantação e melhoramento de sistemas orgânicos de produção agropecuária (ABC Orgânico); (iii) implantação e melhoramento de sistemas de plantio direto "na palha" (ABC Plantio Direto); (iv) implantação e melhoramento de sistemas







Área Paludosa

integração lavoura-pecuária, lavoura-floresta, pecuária-floresta ou lavoura-pecuária-floresta de sistemas agroflorestais (ABC Integração); (v) implantação, manutenção e melhoramento do manejo de florestas comerciais, inclusive aquelas destinadas ao uso industrial ou à produção de carvão vegetal (ABC Florestas); (vi) adequação ou regularização das propriedades rurais frente à legislação ambiental, inclusive recuperação da reserva legal, de áreas de preservação permanente, recuperação de áreas degradas e implantação e melhoramento de planos de manejo florestal sustentável (ABC Ambiental); (vii) implantação, melhoramento e manutenção de sistemas de tratamento de dejetos e resíduos oriundos de produção animal para geração de energia e compostagem (ABC Tratamento de Dejetos); (viii) implantação, melhoramento e manutenção de florestas de dendezeiro, prioritariamente em áreas produtivas degradadas (ABC Dendê); (ix) estímulo ao uso da fixação biológica do nitrogênio (ABC Fixação).



# 6.2. PROGRAMA NACIONAL DA AGRICULTURA FAMILIAR – PRONAF

Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - Eco: tem por finalidade implantar, utilizar, recuperar ou adotar: (i) tecnologias para geração de energia renovável, como o uso de energia solar, biomassa, eólica, mini usinas de biocombustíveis e a substituição de tecnologia de combustível fóssil por renovável nos equipamentos e máquinas agrícolas; (ii) tecnologias ambientais, como estação de tratamentos de água, de dejetos e efluentes, compostagem e reciclagem; (iii) armazenamento hídrico, como o uso de cisternas, barragens, barragens subterrâneas, caixas d'áqua e outras estruturas de armazenamento e distribuição, instalação, ligação e utilização de água; (iv) pequenos aproveitamentos hidroenergéticos; (v) silvicultura, entendendo-se por silvicultura o ato de implantar ou manter povoamentos florestais geradores de diferentes produtos, madeireiros e não madeireiros; (vi) práticas conservacionistas e de correção da acidez e fertilidade do solo, visando sua recuperação e melhoramento da capacidade produtiva.

Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - Florestal: tem por finalidade realizar investimentos emprojetos que preenchamos requisitos definidos pela Secretaria da Agricultura Familiar, do Ministério de Desenvolvimento Agrário para: (i) sistemas agroflorestais; (ii) exploração extrativista ecologicamente sustentável, plano de manejo e manejo florestal, incluindo-se os custos relativos à implantação e manutenção do empreendimento; (iii) recomposição





Vista parcial da Unidade Demonstrativa

e manutenção de áreas de preservação permanente e reserva legal e recuperação de áreas degradadas, para cumprimento da legislação ambiental; (iv) enriquecimento de áreas que já apresentam cobertura florestal diversificada, com o plantio de uma ou mais espécies florestais nativas do bioma.

Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - Agroecologia: apoia projetos específicos de sistemas de produção agroecológica ou orgânica, incluindo-se os custos relativos à implantação e manutenção do empreendimento.



# 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realidade socioambiental do Tietê-Jacaré difere das outras microbacias trabalhadas pelo Programa Água Brasil pelo perfil dos produtores rurais e pela atividade agrícola desenvolvida. Neste contexto de trabalho, a cana-de-açúcar é a principal cultura agrícola predominante, ocupando a maior parte do território e respondendo por grande parte do desenvolvimento econômico da região.

As ações do Água Brasil foram concentradas no processo de restauração florestal, Boas Práticas Agrícolas e certificação Bonsucro, em especial, no desenvolvimento de modelos de restauração para reduzir os custos relacionados à adequação ambiental das propriedades, bem como a restauração em larga escala. Com os diversos tratamentos testados foi possível chegar à uma equação mais equilibrada entre custo-benefício do processo de restauração. Além disso, com a adoção de Boas Práticas Agrícolas e da certificação Bonsucro, pode-se garantir sustentabilidade ao processo produtivo, resultando em ganhos ambientais inestimáveis.



A oportunidade de trabalhar de forma conjunta e integrada em temas tão diversos nesta região, nos deixa muito orgulhosos dos resultados alcançados em conjunto com os parceiros locais. Mais uma vez, agradecemos aos parceiros Zilor, Ascana, Assobari, Bonsucro, as prefeituras de Agudos, Borebi e Lençóis Paulista e às Unidades Produtoras: Agrícola São João, Agrícola PHD, Agrícola São Luiz e Tecnocana, a possibilidade do desenvolvimento deste trabalho em conjunto, e a todos que fizeram parte desta história!!!



#### 8. BIBLIOGRAFIA

Baseado em experiências práticas obtidas na implementação das Unidades Demonstrativas de Boas Práticas Agropecuárias da bacia do Tietê-Jacaré, no Portfólio de Boas Práticas Agropecuárias do Programa Água Brasil e no Relatório de Customização do Portfólio do Tietê-Jacaré.

ASSOCIAÇÃO DOS PLANTADORES DE CANA DO MÉDIO TIETÊ. ASCANA – A FORÇA DE NOSSA REGIÃO - Informativo da Associação dos Plantadores de Cana do Médio Tietê. Lençóis Paulista, SP. 2008.

BOLONHEZI, D., pesquisador da Agência Paulista de Tecnologia do Agronegócio (APTA). Disponível em http://www.bayercropscience.com.br/site/culturas/noticiademanejo.fss?documentold=a277b611-2c04-4a77-b8e0-00c1b6adc623. Acessado em maio de 2015.

BRASIL. LEI N° 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acessado em setembro de 2015.

CARVALHO, J.L.N., et al; IMPLANTAÇÃO DO PLANTIO DIRETO DE CANA-DE-AÇÚCAR: BASE PARA SUSTENTABILIDADE DO CANAVIAL. Laboratório Nacional de Ciência Tecnologia do Bioetanol (CTBE/CNPEN), Confederação Nacional da Agricultura-CNA. Campinas, SP. 2012.

CRUZ, M.R.O. & MAGALHÃES, M.M.. ROTAÇÃO DE CULTURAS E EFEITO SOBRE OS CUSTOS NA REFORMA DE CANAVIAL NA REGIÃO DA ALTA PAULISTA. Fórum Ambiental de Alta Paulista, periódico eletrônico, 2013.



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. ADUBAÇÃO - RESÍDUOS ALTERNATIVOS. Disponível em http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/. Consultado em agosto de 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Adubação - RESÍDUOS ALTERNATIVOS. Disponível em http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/. Consultado em maio de 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. SISTEMAS DE PRODUÇÃO. Disponível em http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/. Consultado em maio de 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. TERRACEAMENTO. Disponível em http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/. Consultado em maio de 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. IMPLICAÇÕES DA QUEIMADA NO CANAVIAL Disponível em http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/. Consultado em abril de 2015.

L.R.F. ALLEONI; E.G.F. de BEAUCLAIR. CANA-DE-AÇÚCAR CULTIVADA APÓS MILHO E AMENDOIM, COM DIFERENTES DOSES DE ADUBO. Piracicaba, 1995.

LOPES, A.S. & GUILHERME, L.R.G. USO EFICIENTE DE FERTILIZANTES E CORRETIVOS AGRÍCOLAS – ASPECTOS AGRONÔMICOS. São Paulo, SP. 2000.

NOVA CANA. SISTEMAS DE PREPARO DO SOLO PARA PLANTIO DA CANA. Disponível em http://www.novacana.com/cana/sistemas-preparo-solo-plantio-da-cana/. Acessado em agosto de 2015.



ONG PROSCIENCE. OFICINA DO PORTFÓLIO CUSTOMIZADO DA BACIA DE LENÇÓIS, São Paulo, SP. 2015.

PADRÃO BONSUCRO. Licenciados Organismos de Certificação. Disponível em http://bonsucro.com/site/certification-process/licensed\_certification\_bodies/?lang=pt. Consulta em setembro de 2015.

PICANÇO, M.C. MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS. Viçosa, 2010.

ROCHA, G.C. SISTEMA DE ESCOAMENTO CONTROLADO. ESALQ. Piracicaba, 2015.

SOARES, S.M.P. TÉCNICAS DE RESTAURAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS. Juiz de Fora, Minas Gerais. 2007

TRÊS, D. R. et al. POLEIROS ARTIFICIAIS E TRANSPOSIÇÃO DE SOLO PARA A RESTAURAÇÃO NUCLEADORA EM ÁREAS CILIARES. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, jul. 2007

WAQUIL, J.M. MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS:REVISÃO HISTÓRICA E PERSPECTIVAS. Sete Lagoas, Minas Gerais. 2002.









Ministério do Meio Ambiente

