



Série Propriedade
Sustentável

Gestão para Agricultura de Baixo Carbono

Documento Técnico 3
**Recuperação de
Áreas Degradadas
com Pastagens e/ou
Florestas**
Perguntas e Respostas



Documento Técnico 3
**Recuperação de
Áreas Degradadas
com Pastagens e/ou
Florestas**
Perguntas e Respostas



Série Propriedade
Sustentável

Gestão para Agricultura de Baixo Carbono



Brasília-DF
2017

Ficha Técnica

Série Propriedade Sustentável: Gestão para Agricultura de Baixo Carbono

Documento Técnico 3: Recuperação de Áreas Degradadas com Pastagens e/ou Florestas

Conselho da Cooperação Técnica

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Mapa
Agência Brasileira de Cooperação – ABC/MRE
Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID
Embaixada do Reino Unido no Brasil
Departamento de Meio Ambiente, Alimentos Rurais e Assuntos
do Reino Unido – Defra

Autores e Colaboradores

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento:

Bruno Leite
Gilberto Mascarenhas
João Reis Cruz Filho
Paulo Mendes
Renato Brito

Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID

Katia Carvalheiro
Mariana Barbosa Vilar

Revisão técnica

Carlos Castro
Everaldo Nascimento
José Rozalvo Adrighetto

Projeto gráfico, capa e diagramação

Rodrigo Torres (IABS)

Fotos da capa

Mariana Vilar/BID

Coordenação Editorial

Flávio Silva Ramos (Editora IABS)

Revisão gramatical e ortográfica

Stela Máris Zica (Editora IABS)

4

Recuperação de Áreas Degradadas com Pastagens e/ou Florestas. Bruno Leite...[et al.] (autores e colaboradores). Editora IABS, Brasília-DF, Brasil - 2017.

ISBN 978-85-64478-62-6
65 p.

1. Propriedade Rural. 2. Agricultura de baixo carbono. 3. Produção agrícola. I. Título. II. Editora IABS.

CDU: 631.1



www.iadb.org

Copyright © 2015 Banco Interamericano de Desenvolvimento. Esta obra está licenciada sob uma licença Creative Commons IGO 3.0 Atribuição - Não Comercial - Sem Derivações (CC BY-NC-ND 3.0 IGO) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) e pode ser reproduzida com atribuição ao BID e para qualquer finalidade não comercial. Nenhum trabalho derivado é permitido. Qualquer controvérsia relativa à utilização de obras do BID que não possa ser resolvida amigavelmente será submetida à arbitragem em conformidade com as regras da Uncitral. O uso do nome do BID para qualquer outra finalidade que não a atribuição, bem como a utilização do logotipo do BID serão objetos de um contrato por escrito de licença separado entre o BID e o usuário e não está autorizado como parte desta licença CC-IGO. Note-se que o link fornecido acima inclui termos e condições adicionais da licença. As opiniões expressas nesta publicação são de responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente a posição do Banco Interamericano de Desenvolvimento, de sua Diretoria Executiva, ou dos países que eles representam.

Lista das Siglas

APP	Área de Preservação Permanente
Atec	Agente de Assistência Técnica habilitado pelo Projeto
Ater	Assistência Técnica e Extensão Rural
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
CO ₂	Dióxido de Carbono
CRA	Cota de Reserva Ambiental
CT	Cooperação Técnica
Defra	Departamento de Meio Ambiente, Alimentos e Assuntos Rurais do Reino Unido
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva
EPI	Equipamento de Proteção Individual
GEE	Gases de Efeito Estufa
iLP	Integração Lavoura e Pecuária
iLPF	Integração Lavoura, Pecuária e Florestas
Inpev	Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias
NCF	Novo Código Florestal
Prad	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
PTec	Proposta Técnica
RAD	Recuperação de Áreas Degradadas
RAD-F	Recuperação de Área Degradada com Florestas
RAD-P	Recuperação de Áreas Degradadas com Pastagem
RL	Reserva Legal
SAF	Sistema Agroflorestal
Sisnama	Sistema Nacional do Meio Ambiente
TL	Taxa de Lotação
UA	Unidade Animal
UD	Unidade Demonstrativa
UM	Unidade Multiplicadora



Foto: Mariana Vilar/BID



Sumário

8	Apresentação
10	PARTE 1
10	O Projeto
15	PARTE 2
15	Aspectos Gerais da Produção Agrícola
24	PARTE 3
24	Recuperação de Áreas Degradadas (RAD)
36	PARTE 4
36	Como recuperar/reabilitar Áreas Degradadas em Propriedades Rurais
43	PARTE 5
43	Aspectos importantes sobre Pastagens, sua Degradação e Recuperação
55	PARTE 6
55	A Economia na Recuperação de Pastagens
59	Considerações sobre Segurança do Trabalho
60	Considerações sobre o Descarte de Resíduos Sólidos não Degradáveis
64	REFERÊNCIAS

Apresentação

O Brasil está entre um dos maiores exportadores de alimentos do planeta. O País possui a maior área de floresta tropical primária do mundo, um quinto da água doce dessa floresta, e em torno de um terço da biodiversidade do planeta. O Brasil é um dos líderes mundiais no processo de combate ao desmatamento, conforme legislações nacionais sobre mudança do clima e proteção florestal.

Na perspectiva de colaborar com o esforço brasileiro de redução de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), o Governo do Reino Unido associa-se ao Brasil, por meio de uma Cooperação Técnica (CT), visando reduzir as emissões em 10.7 milhões de toneladas de Dióxido de Carbono (CO₂) ao longo de 20 anos; evitar a emissão de 7 (sete) milhões de toneladas de CO₂ provenientes do desmatamento, no mesmo período, e melhorar a renda familiar reduzindo a pobreza em áreas rurais. Essa CT será implementada por meio do Projeto Rural Sustentável e executada pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID).

O Projeto tem como um de seus principais objetivos facilitar o acesso dos(as) produtores(as) ao crédito rural, destinado a investimentos em tecnologias agrossilvipastoris de baixa emissão de carbono e conservadoras do meio ambiente. O Projeto também abrange as medidas de adequação ambiental de propriedades rurais diante do Novo Código Florestal (NCF).

O Projeto entende, no entanto, que de nada adiantarão projetos aprovados com vistas a introduzir tecnologias sustentáveis e de baixa emissão de carbono, se os

agentes de Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater) e os(as) pequenos(as) e médios(as) produtores(as) rurais não estiverem devidamente treinados(as), tornando-se aptos(as) para executá-los. Por essa razão, o apoio do projeto se dará também na criação de uma rede de Unidades Demonstrativas (UD) e Unidades Multiplicadoras (UM) das tecnologias e no treinamento de Agentes de Assistência Técnica Habilitados pelo Projeto (Atecs) e de produtores(as) rurais nas referidas tecnologias.

Como material de apoio para os treinamentos, o Projeto estabelece a série de documentos denominada “Propriedade Sustentável: Gestão para Agricultura de Baixo Carbono”, que contempla este documento que, além de disponibilizar informações gerais sobre o Projeto e a agricultura sustentável, ainda fornece aos(às) produtores(as) e aos agentes de assistência técnica, respostas a questões importantes sobre a tecnologia de Recuperação de Áreas Degradadas com Pastagens e/ou Florestas.

O aprofundamento de cada tema bem como a sua adequação à realidade de cada estado, município e grupo de produtores ocorrerão durante os treinamentos promovidos pelo Projeto.

Espera-se que esta Cartilha atenda aos objetivos da CT, firmada entre Brasil e Reino Unido, e seja uma importante semente do conhecimento a ser construído por todos os atores envolvidos neste Projeto.



Parte 1

O PROJETO

Neste tópico serão apresentadas e respondidas algumas questões entre as mais importantes sobre o tema sustentabilidade. A Parte 1 irá possibilitar uma melhor compreensão dos aspectos básicos do Projeto Rural Sustentável por parte dos Atecs e dos(as) produtores(as) rurais envolvidos(as).

- **Quais são os objetivos do Projeto?**

O Projeto, fruto da CT firmada entre os governos do Brasil e Reino Unido, tem como objetivos realizar melhorias na gestão do uso da terra e das florestas por agricultores(as) que vivem nos biomas Amazônia e Mata Atlântica, e que demonstrem interesse em produzir com sustentabilidade utilizando boas práticas de produção, com base nas tecnologias da agricultura de baixa emissão de carbono. Dessa forma, pretende-se contribuir para viabilizar o desenvolvimento rural sustentável, a redução da pobreza, a conservação da biodiversidade e a mitigação das causas e efeitos das mudanças do clima.

10

- **Como o Projeto será realizado e quais os investimentos que apoiará?**

O Projeto será realizado por meio de apoio financeiro, capacitação e assistência técnica a pequenos(as) e médios(as) produtores(as) rurais, como incentivo à construção de uma nova história da agricultura em suas propriedades rurais. O Projeto apoia, ainda, investimentos feitos pelos(as) produtores(as) rurais para:

- elaboração, implantação/fortalecimento e acompanhamento de projetos que adotem tecnologias de baixo carbono, produção sustentável e medidas de conformidade ambiental; e
- assistência técnica monitorada para planejamento da gestão da propriedade rural, englobando os aspectos agrícolas e ambientais, e dos negócios da propriedade.

- **Quais são as tecnologias e atividades sustentáveis que o Projeto apoiará?**

O projeto apoiará as seguintes tecnologias:

- Sistemas de integração Lavoura, Pecuária e Floresta (iLPF): silviagrícola, silvipastoril, agrossilvipastoril e Sistemas Agroflorestais (SAF);
- Recuperação de Áreas Degradadas (RAD) com florestas e/ou pastagens;
- Plantio de Florestas Comerciais;
- Manejo Sustentável de Florestas Nativas.

No Projeto Rural Sustentável, a modalidade de integração Lavoura-Pecuária (iLP) ou agropastoril é enquadrada como alternativa para a Recuperação de Áreas Degradadas com Pastagem (RAD-P) para fins de cálculo e quantificação do potencial de redução de emissão de GEE.

- **Quais as principais metas do Projeto?**

O Projeto objetiva restaurar e recuperar até 41.560 ha de florestas e pastagens em diferentes níveis de degradação. As ações serão desenvolvidas em 7 (sete) estados com 10 municípios por estado, totalizando 70 municípios situados nos biomas Amazônia (Pará, Rondônia e Mato Grosso) e Mata Atlântica (Bahia, Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul). Desse modo, o Projeto apoiará ações em até 3.700 propriedades rurais. Desse total, 350 propriedades deverão ter UD's (média de 50 UD's por estado e cinco por município). Além disso, pretende-se implantar UM das tecnologias de baixo carbono em até 3.350 propriedades rurais (média de 480 UMs por estado e 48 por município).

11

- **Quais são as principais condições para que um(a) produtor(a) e sua família possam participar do Projeto?**

Poderão participar do Projeto Rural Sustentável pequenos(as) e médios(as) produtores(as) rurais dos biomas Amazônia ou Mata Atlântica, cujas propriedades estejam em municípios pré-selecionados em estados participantes do Projeto. Os procedimentos para participação estarão detalhados nas Chamadas de Propostas a serem divulgadas no Portal do Projeto.

- O que significa para o Projeto uma Unidade Demonstrativa (UD) e uma Unidade Multiplicadora (UM)?

UD é uma área onde já está implantada uma ou mais tecnologias e atividades de adequação ambiental, entre as que são apoiadas pelo Projeto. O objetivo é de orientar outros(as) produtores(as) rurais com conhecimentos específicos das tecnologias e atividades de baixo carbono e gestão da propriedade rural durante os Dias de Campo/Visitas Técnicas que acontecem nas UD.

UM é uma área de produção rural onde será implantada uma ou mais de uma das tecnologias e atividades de adequação ambiental, restauração ou conservação florestal de Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL), apoiadas pelo Projeto. Diferentemente das UD, as UMs não terão a finalidade principal de transferir tecnologias. É desejável haver áreas de conservação florestal representativas dos biomas nas propriedades rurais participantes do projeto.

12

As UMs serão estabelecidas em propriedades rurais com recurso financeiro adquirido através das linhas tradicionais de crédito rural, recursos próprios ou recursos de outros projetos. O Projeto prevê o apoio de assistência técnica monitorada aos(as) produtores(as) rurais beneficiários(as) para planejamento, implantação e acompanhamento da UM e financiamento por resultado.

Tanto as UD quanto as UMs deverão seguir o detalhamento estabelecido na Proposta Técnica (PTec) a ser apresentada para participação no Projeto.

- O que é uma Proposta Técnica (PTec)?

É um documento elaborado por um Atec em parceria com o(a) produtor(a) rural, necessário para participação das Chamadas de Propostas de UM e UD. A P Tec possui as seguintes características:

- descreve uma ou mais atividades rurais de baixa emissão de carbono, com base nas tecnologias apoiadas pelo Projeto;

- pode contar com o financiamento pelo sistema de crédito rural tradicional, apoiado por qualquer agente financeiro que opere as linhas de crédito oficiais do País, recursos de outros projetos ou com recursos próprios, disponibilizando recursos adequados para o êxito do Projeto;
- conta com orçamento e projeto técnico, demonstrando viabilidade financeira, técnica, legal e comercial;
- poderá contar com assessoria técnica, financeira e ambiental por meio de acordo estabelecido entre o(a) produtor(a) rural e seu Atec, desde que seja aprovada nas Chamadas de Propostas abertas ao longo do Projeto.

- Quais os benefícios que um(a) produtor(a) multiplicador(a) das tecnologias e atividades de adequação ambiental, apoiadas pelo Projeto, receberá ao instalar e conduzir adequadamente uma UM?

Os(As) produtores(as) multiplicadores(as) receberão assistência de um Atec para elaboração e acompanhamento de uma PTec sobre uma ou mais tecnologias de baixo carbono e gestão da propriedade. A partir da implantação e condução adequadas das áreas multiplicadoras das tecnologias e atividades apoiadas pelo Projeto, o(a) produtor(a) também receberá apoio financeiro por resultados, ou seja, mediante entrega e aprovação de relatórios de acompanhamento. Tais recursos estarão detalhados nas Chamadas de Propostas a serem publicadas oportunamente durante a execução do Projeto.

13

- Quais os benefícios que um(a) produtor(a) que disponibilize sua área com uma tecnologia já implantada para atuar como UD receberá do Projeto, ao conduzi-la adequadamente?

Assim como ocorre com os(as) produtores(as) multiplicadores(as), os(as) produtores(as) demonstradores(as) receberão apoio de um Atec para a elaboração e acompanhamento de sua PTec, bem como apoio financeiro para adequar as tecnologias propostas pelo(a) Atec e recursos como pagamento por Dias de Campo/Visitas Técnicas. Esses recursos estarão detalhados nas Chamadas de Propostas a serem publicadas oportunamente, durante a execução do Projeto.

- **Que outros benefícios serão fornecidos pelo Projeto Rural Sustentável?**

O Projeto também proverá meios para a capacitação técnica e qualificação, tanto de produtores(as) demonstradores(as) e multiplicadores(as) quanto de Atecs. O apoio técnico se dará por meio de:

- a. treinamento de produtores(as) rurais e dos Atecs;
- b. disponibilização de ferramentas de apoio (cartilhas técnicas, modelos, formulários, etc.) para Atecs e produtores(as) rurais;
- c. realização de Dias de Campo/Visitas Técnicas; e
- d. criação e operação de Portal de Internet do Projeto (www.ruralsustentavel.org) para divulgar técnicas de gestão, procedimentos, materiais de apoio aos treinamentos e organizar cursos presenciais e visitas às UD's.

- **O Projeto terá algum mecanismo de acompanhamento?**

O Projeto custeará o trabalho de uma equipe responsável pelo seu monitoramento e avaliação. Desse modo, as atividades relacionadas ao Projeto serão supervisionadas, verificadas e auditadas. Medidas corretivas serão tomadas, quando necessárias, além da identificação e descrição de boas práticas e lições aprendidas.



Parte 2

Aspectos Gerais da Produção Agrícola

Neste tópico serão apresentadas respostas às questões básicas para o bom entendimento da visão de agricultura sustentável estabelecida no Projeto.

- **O que significa Agricultura?**

É a ciência, a arte e o negócio de produzir culturas agrícolas e florestais e de criar animais para a produção de alimentos, fibras, produtos madeireiros e não madeireiros, energia, entre outros produtos de forma sustentável.

- **Qual a base da Agricultura e o que a diferencia entre países?**

A base da agricultura de qualquer país está assentada sobre os seus recursos naturais (solo, clima, flora e fauna) e sobre a história de seu povo expressa pelas tecnologias por ele usadas, considerando os recursos naturais disponíveis e sua cultura.

15

- **Sendo os recursos naturais tão importantes, o que eles significam?**

Recurso natural é aquilo que a natureza coloca à disposição no meio ambiente e que pode ser utilizado pelos indivíduos em seu processo de desenvolvimento. Esses recursos podem ser inesgotáveis (energia do sol e do vento), renováveis (água, solo, fauna e flora) e não renováveis (petróleo e minérios).

- **O solo constitui a base da Agricultura. O que significa efetivamente esse importante recurso natural?**

Solo é a camada superficial da Terra, de estrutura e espessura variáveis, formada por uma ação combinada e concomitante do clima, do material de origem (rochas), dos microrganismos, do tempo e do relevo. Tem grande importância para os seres vivos, tanto quanto o ar, a água, o clima, etc.,

uma vez que é sobre ele que a maioria dos alimentos é produzida. O solo é, portanto, o principal substrato para a produção de alimentos, fibras e energia. A maior ou menor produtividade das culturas (ou cultivos) e criações é influenciada pela sua constituição física, química e microbiológica.

- O que significa degradação de um solo?

A degradação do solo é um processo que pode ser provocado naturalmente (por condições de chuva, ventos, sol e incêndios naturais) ou pelas ações do ser humano, resultando na diminuição gradativa de sua capacidade produtiva em função da instalação de processos erosivos, da compactação, do empobrecimento químico e biológico, da acidificação e da salinização.



Figura 1 – Pastagem mal manejada apresentando erosões laminares, em sulcos e voçorocas. Município de Divinésia-MG. Julho de 2009. (Foto: Mariana Vilar/BID)

- O que são práticas conservacionistas e de recuperação do solo e quais são as principais?

São práticas que visam à manutenção ou à recuperação da capacidade produtiva do solo. A erosão é o principal processo que remove os nutrientes depositados no solo logo após a retirada da vegetação original, conduzindo

à degradação em poucos anos. Esses processos erosivos são intensificados pela exposição direta do solo ao contato com a água das chuvas e pela mineralização da biomassa vegetal quando queimada. Por isso, evitar o uso do fogo é fundamental para minorar a intensidade dos processos erosivos (WADT, 2003). As principais práticas conservacionistas e de recuperação do solo estão destacadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Principais práticas conservacionistas e de recuperação de solo.

PRÁTICAS	DESCRIÇÃO
Adubação mineral	É o uso de fertilizantes para melhorar a nutrição das plantas.
Adubação verde	É o uso de culturas com a finalidade de melhorar o solo.
Alternância de capina	É a prática de capina de linhas em nível, de forma alternada, deixando obstáculos ao escoamento superficial da água.
Adubação orgânica	São produtos ou resíduos de origem vegetal ou animal, como esterco, farinhas, bagaços, restos de culturas que, após sua decomposição, se transformam em húmus.
Calagem	É uma prática que consiste na aplicação de calcário no solo para combater sua acidez, corrigindo seu pH, o que acaba por conferir aumento na produtividade das culturas. A calagem é considerada uma das práticas que mais contribuem para o aumento da eficiência dos adubos e, conseqüentemente, da produtividade e da rentabilidade na produção agrícola.
Ceifa do mato	Substituição da capina manual pelo corte do mato ou vegetação invasora, visando manter o sistema radicular dessas plantas como agregador de solo.
Cobertura morta	É o uso de resíduos vegetais ou outros tipos de resíduos para evitar a erosão e melhorar a qualidade do solo pela sua decomposição. Deve ser reposta periodicamente.
Cobertura vegetal ou verde	É o uso de plantas vivas na cobertura do solo para evitar erosão, inclusive a causada pelo impacto das gotas de chuva.

PRÁTICAS	DESCRIÇÃO
Controle do pastoreio	Consiste na manutenção da capacidade animal por área e por período adequado, com a retirada dos animais antes que ocorra o sobrepastoreio, ou seja, controlar o pastoreio significa retirar os animais da área quando as plantas ainda recobrem toda a área, na altura mínima ideal por espécie, de forma a não comprometer a qualidade da vegetação e do solo, evitando-se a degradação deste, compactação e a invasão por plantas indesejadas.
Corte em talhadia	É o corte de madeira com condução da regeneração a qual se dá por brotação das cepas das árvores.
Cultivo mínimo	É o uso mínimo de máquinas agrícolas sobre o solo, por exemplo, realizando o preparo do solo e plantio ao mesmo tempo, em um menor número de operações possível, com a finalidade de menor revolvimento e compactação do solo.
Enleiramento em nível	Prática utilizada para o acúmulo de restos vegetais nativos (mato, capoeira e juquirá) ou restos de cultura produzidos em uma gleba, dispondo os resíduos em linha de nível.
Escarificação	Operação utilizada no sistema de cultivo mínimo, que consiste em romper a camada superficial do solo, de 15 cm a 30 cm, com o uso de implementos de haste, denominados escarificadores, possibilitando a movimentação do solo sem a inversão da sua camada superior e mantendo grande parte dos resíduos vegetais na superfície, evitando a erosão.
Manejo Florestal Sustentável	É a administração da floresta para obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo e considerando-se, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies madeireiras, de múltiplos produtos e subprodutos não madeireiros, bem como a utilização de outros bens e serviços florestais (MMA, 2016).
Sistema de plantio direto	É a implantação de uma cultura diretamente sobre os restos de outra cultura sem as etapas do preparo convencional da aração e da gradagem, considerando rotação de culturas, com a finalidade de manter o solo coberto, evitando o impacto da gota da chuva, e a melhoria da produtividade.
Faixas de plantio de retenção	Prática que utiliza uma faixa de cultura permanente de largura específica e nivelada entre faixas de rotação.

PRÁTICAS	DESCRIÇÃO
Faixas de plantio em rotação	Prática em que duas ou mais espécies são cultivadas em faixas alternadas, localizadas em bandas contíguas de largura variável ou em diferentes camadas (culturas secundárias), na mesma parcela e na mesma época de cultivo. A cultura em faixas alternadas promove, assim, uma interação favorável entre diversas plantas ou variedades.
Plantio de enriquecimento	Plantio com espécies desejáveis, nas florestas naturais ou em áreas de regeneração, acompanhado da remoção de trepadeiras, arbustos e árvores indesejáveis.
Plantio em nível	É a prática que executa todas as operações de uma cultura seguindo-se as curvas de nível, ou seja, locais com a mesma altitude, definidas como curva de nível.
Ressemeadura	Prática usada em pastagem para repovoar as áreas descobertas, protegendo o solo da erosão por impacto.
Rompimento da camada subsuperficial	É a quebra de camada profunda adensada (pé de arado ou de grade), com a finalidade de aumentar a permeabilidade do solo.
Sulcos em nível ou terraços	Uso de pequenos canais nivelados, para diminuição do escoamento superficial, aumentando a infiltração da água no solo. São equivalentes a terraços de dimensões reduzidas, construídos em curvas de nível, com arados reversíveis, de aiveca ou de disco, tombando a terra sempre para o lado de baixo.
Uso de bacias de contenção	Construção de pequenas caixas para captação da água do escoamento superficial a fim de reduzir erosões e favorecer a infiltração da água no solo.
Uso de banquetas individuais	É a prática usada em fruticultura, protegendo a área de solo de cada árvore com um pequeno patamar.
Uso de cordões (vegetal ou pedra)	Uso de linhas niveladas de obstáculos, com a finalidade de diminuir a velocidade do escoamento superficial.
Uso de patamar	Prática que objetiva formar patamares, com a finalidade de reduzir a declividade e o escoamento superficial.
Quebra-vento	Plantio de árvores com a finalidade de atenuar a velocidade dos ventos e a turbulência, melhorando as condições de controle do microclima e, também, protegendo o solo contra a erosão laminar.

Fonte: Adaptado de EPAMIG, 2009



Figura 2 – Plantio de cana em faixas, reduzindo a velocidade da água da chuva do escoamento superficial. Brás Pires-MG. Julho de 2008. (Foto: Mariana Vilar/BID)

- O que significam os termos: monocultura, sucessão, rotação e consórcio de culturas?

20

- Monocultura é o cultivo da mesma espécie vegetal, no mesmo lugar, todos os anos.

- Sucessão é uma sequência repetitiva de culturas, cultivadas na mesma área e em estações diferentes de um mesmo ano agrícola. Em outras palavras, nem toda sucessão é uma rotação de culturas, mas a rotação é sempre uma disposição de culturas em sucessão.

- Rotação de culturas é uma prática agrícola que busca alternar, em uma mesma área, diferentes culturas sequenciais, segundo um plano previamente definido.

- Consórcio é o estabelecimento de duas ou mais espécies simultaneamente na mesma área.

- O que significam efeito estufa, aquecimento global e mudança do clima?

Efeito estufa é o aumento da temperatura média do planeta, em escala mundial, em função de gases emitidos pela Terra. Em princípio, é considerado um fenômeno natural, pois mantém a temperatura da Terra em condições suportáveis para a vida no planeta. Esse fenômeno existe porque vários gases que compõem o ar seguram o calor do sol mantendo a temperatura

necessária para a manutenção da vida na Terra. Os GEE, portanto, absorvem os raios infravermelhos predominantes nas emissões de corpos a baixas temperaturas, a exemplo da superfície da Terra.

No entanto, algumas ações do ser humano, como queimadas de florestas e de pastagens; queima excessiva de combustíveis fósseis; e a degradação de pastagens, têm aumentado a quantidade de gases que aquecem o planeta Terra.

Entre os GEE, os mais importantes são o CO_2 , o gás metano (CH_4) e o óxido nítrico (N_2O). O CO_2 , que tem um poder de permanência de cem anos na atmosfera, é o que mais tem contribuído para o aquecimento global seguido dos demais. O CH_4 e o N_2O , apesar de estarem em menor quantidade, têm um poder de aquecimento bem maior que o do CO_2 , sendo 23 e 310 vezes mais potentes que este, respectivamente.

Assim, a preocupação com o aquecimento global ocorre devido ao aumento, acima do normal, da capacidade da atmosfera em reter calor, pela elevação exagerada dos GEE na atmosfera, provocada pelo modo de vida da sociedade moderna. Desse modo, a mudança extrema do clima, sentida ultimamente, tem como principal causa esse fenômeno.

- **Quais são os sinais do aquecimento do planeta?**

Nas últimas décadas, houve o derretimento de 1,3 milhão de km^2 de gelo no Polo Norte. Os grandes furacões estão ocorrendo em número muito maior que antes. Os eventos climáticos extremos, como secas, inundações e frio, estão ocorrendo em escala acima do normal e também estão sendo mais frequentes, trazendo problemas, inclusive, para a agricultura. Além disso, já é um fato que a temperatura do planeta e o nível dos oceanos estão aumentando.

- **O que se deve fazer para evitar o aquecimento?**

Na produção agrícola, devem-se utilizar práticas sustentáveis que aumentem a absorção de carbono nos solos, como o enriquecimento com matéria orgânica, a frequência reduzida de cultivos e técnicas de conservação dos solos. Deve-se também melhorar a absorção de carbono pelo cultivo de plantas perenes e prolongamento do período de pousio. É importante, ainda, evitar desmatamento e incêndios, melhorar os sistemas de criação de gado, aumentando assim a produtividade por hectare sem aumentar a

área de pastagem, entre várias outras práticas. Além disso, deve-se também substituir os combustíveis fósseis por biocombustíveis, usar mais a energia do sol, dos ventos e das marés, gerar modelos de carros, máquinas e equipamentos urbanos e rurais que emitam menos GEE. Enfim, mudar o modelo de desenvolvimento atual para outro modelo de desenvolvimento sustentável que inclua a mudança da agricultura convencional para outro modelo melhor adaptado e de baixa emissão de carbono na produção alimentar. Logo, uma agricultura que seja sustentável.

- **O que significa desenvolvimento sustentável?**

É o modelo de desenvolvimento que objetiva a qualidade de vida da sociedade atual, utilizando-se adequadamente os recursos naturais, garantindo às gerações futuras um planeta em condições de sustentá-las com, no mínimo, a mesma qualidade de vida de seus antepassados.

- **O que é Agricultura convencional?**

A agricultura convencional utiliza modelos técnicos baseados na intensificação das atividades, uso de máquinas e equipamentos em substituição à mão de obra, insumos químicos (fertilizantes e agrotóxicos) e sementes geneticamente selecionadas ou modificadas, visando o aumento da produtividade da terra e redução dos custos de produção. Contudo, esse modelo tem ocasionado efeitos colaterais negativos aos recursos naturais. Isso impõe uma mudança na concepção e necessidade de se criar um modelo que considere não somente os ganhos de produção e a diminuição de custos, mas sim que incorpore as questões ambientais e sociais. Em síntese, é necessário aliar a produção agrícola à conservação e preservação ambiental com sustentabilidade em longo prazo.

- **O que é Agricultura de baixa emissão de carbono?**

Agricultura de baixa emissão de carbono é aquela realizada com base em métodos de produção e tecnologias de elevado grau de sustentabilidade, tais como:

- sistemas integrados (agropastoril, silvipastoril, silviagrícola, agrossilvipastoril e agroflorestal); plantios de florestas comerciais; manejo florestal sustentável; RAD com pastagens ou florestas;

- sistemas de baixa movimentação do solo que incluem práticas de conservação do solo e da água, como o plantio direto; e
- tecnologias que promovam a substituição de insumos de alta capacidade emissora de GEE. É o caso, por exemplo, do uso da fixação biológica de nitrogênio (N) em substituição ao uso de nitrogênio químico, e da melhoria da qualidade das pastagens e/ ou do uso de produtos na alimentação animal que diminuam a emissão de CH₄ pelos bovinos, ovinos e caprinos, assim como no tratamento dos resíduos de dejetos animais.

A utilização do modelo de agricultura de baixa emissão de carbono valoriza, sobremaneira, o componente florestal na propriedade, tanto do ponto de vista da preservação (manutenção de APP e de RL) como da integração de espécies florestais nas atividades agrícolas e pecuárias.



Parte 3

Recuperação de Áreas Degradadas (RAD)

Aspectos legais relacionados à restauração ou à recuperação de áreas degradadas.

- Do que trata a Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012?

É a Lei do Novo Código Florestal – NCF, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Para tal, altera as seguintes leis: Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981; Lei Nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996 e Lei Nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Essa lei também revogou a Lei Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, a Lei Nº 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória Nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001.

24

- O que significa Área de Preservação Permanente (APP)?

É uma “área protegida, 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” (BRASIL, Lei Nº 12.651/2012, Art. 3º, inciso II)¹.

- O que significa uma área de Reserva Legal (RL) de uma propriedade rural?

Refere-se à “área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural [...] com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa” (BRASIL, Lei Nº 12.651/2012, Art. 3º, inciso III).

¹ BRASIL. Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa [...] e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm Acessado 30 de novembro de 2016.

- **O que significa área de uso alternativo?**

É a área da propriedade, na qual foi realizada a “substituição da vegetação natural e formações sucessoras por outras coberturas do solo, como atividades agropecuárias, florestas exóticas, de geração e transmissão de energia, de mineração e de transporte, assentamentos urbanos ou outras formas de ocupação humana” (BRASIL, Lei Nº 12.651/2012, Art. 3º, inciso VI).

- **O que significa área rural consolidada?**

É a área do imóvel rural com ocupação antrópica existente antes de 22 de julho de 2008 “com edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris, admitida, neste último caso, a adoção do regime de pousio” (BRASIL, Lei Nº 12.651/2012, Art. 13, inciso I), na qual é autorizada, exclusivamente, a continuidade das atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural.

- **O que significa área de pousio?**

Área de pousio é aquela em que há “interrupção temporária de atividades ou usos agrícolas, pecuários ou silviculturais, por no máximo 5 (cinco) anos, para possibilitar a recuperação da capacidade de uso ou da estrutura física do solo” (BRASIL, Lei Nº 12.651/2012, Art. 13, inciso XXIV).

- **É permitida a promoção da preservação voluntária de vegetação nativa acima dos limites estabelecidos no Art. 12 da Lei Nº 12.651/2012?**

Sim. O NCF em seu Art. 44 institui a Cota de Reserva Ambiental (CRA), que é um “título nominativo representativo de área com vegetação nativa existente ou em processo de recuperação” (BRASIL, Lei Nº 12.651/2012, Art. 44), correspondente à área de RL instituída voluntariamente sobre a vegetação que exceder os percentuais exigidos no Art. 12 do NCF.

- **É permitido ao poder público promover a assistência técnica para regularização ambiental e recuperação de áreas degradadas? Em caso positivo, de que forma isso ocorre?**

De acordo com o Art. 41 do NCF, o Poder Executivo Federal está autorizado a instituir, sem prejuízo do cumprimento da legislação ambiental, programa de

apoio e incentivo à conservação do meio ambiente. Nesse sentido, poderá destinar recursos para a extensão rural relacionada à melhoria da qualidade ambiental.

- Há permissão legal para a utilização de SAFs ou de iLPF na recuperação de matas ciliares e de RL?

Três dos quatro sistemas que compõem a estratégia de iLPF são sistemas agroflorestais/silviagrícola: lavoura-floresta; pecuária-floresta; e sistemas agrossilvipastoris (lavoura-pecuária-floresta), sendo que o sistema silviagrícola ou agrossilvicultural, mesmo com espécies exóticas, pode ser utilizado na recuperação de matas ciliares e de RL em áreas consolidadas (Art. 66, §3º). Quando o sistema agroflorestal incluir espécies exóticas, como um de seus componentes, deverá observar os seguintes parâmetros:

- a. o plantio de espécies exóticas deverá ser combinado com as espécies nativas de ocorrência regional;
- b. a área recomposta com exóticas não poderá exceder.

26

- As atividades de manutenção de APP e RL são elegíveis no âmbito do Projeto?

Sim. As atividades de adequação ambiental das propriedades rurais participantes do Projeto são desejáveis para alcance das metas estabelecidas. Para essas atividades, os(as) produtores(as) rurais também receberão apoio dos Atecs.

- Como deve ser feita a recomposição da RL nas áreas de uso consolidado?

Em primeiro lugar, deverá atender a critérios estabelecidos pelo Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) e ser concluída em 20 anos (a cada dois anos, no mínimo 1/10 da área deve ser recomposta). A recomposição poderá ser feita com o plantio intercalado de espécies nativas com exóticas ou frutíferas, em sistema agroflorestal, observados os seguintes pontos:

- a. o plantio das espécies exóticas deverá ser combinado com as espécies nativas de ocorrência regional;
- b. a área recomposta com espécies exóticas não poderá exceder a 50% (cinquenta por cento) da área total a ser recuperada.

- Qual o objetivo do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (Prad)?

O Prad tem como escopo a orientação e acompanhamento da recomposição do dano ambiental causado pelo proprietário da área. Consiste em um documento que contém as medidas propostas para a mitigação dos impactos ambientais decorrentes das atividades ou dos empreendimentos.

- Como se caracteriza uma área degradada?

Área degradada é aquela que, após distúrbio, teve eliminado os seus meios de regeneração natural, apresentando baixo potencial de manutenção da produção em níveis sustentáveis. Em ecossistemas degradados, a ação antrópica é necessária para sua recuperação. É, portanto, diferente de área perturbada que é aquela que sofreu distúrbios de menor intensidade e, por isso, possui meios de regeneração natural.

Recuperar uma área degradada significa revertê-la, de uma condição degradada, para uma condição não degradada, independente do estado em que estava originalmente e de sua destinação futura. Assim, é possível recuperar a integridade física, química e biológica de uma área (estrutura) e, ao mesmo tempo, recuperar sua capacidade produtiva (função), seja na produção de alimentos e matérias-primas, ou em suas funções ecológicas e ecossistêmicas.

- Quais são os fatores de degradação mais comuns em áreas de RL e matas ciliares?

Os principais fatores de degradação em áreas de propriedades rurais são o desmatamento seguido da implantação de atividades agrícolas, pecuárias ou florestais inadequadas que terminam por diminuir, drasticamente, a biodiversidade no local e levar o solo a diferentes níveis de degradação. Além disso, são comuns a degradação por roçadas de sub-bosque, fogo ou por superexploração da floresta retirando-se dela produtos madeireiros e não madeireiros (incluindo em alguns casos a fauna) em quantidades superiores à sua capacidade de recuperação.

- Como se inicia o processo de degradação de uma área?

O processo de degradação de uma área tem o seu início pela ação da natureza e/ou do homem. A partir do desencadeamento de alguns processos físicos, químicos e hidrológicos, essa deterioração provoca a destruição tanto do potencial biológico do solo quanto de sua capacidade de sustentar a fauna/flora e a produção alimentar.

A degradação das áreas naturais quase sempre tem o seu início com o desmatamento, seja para produção de alimentos, seja para retirada de minérios em camadas interiores do solo. O manejo inadequado do solo quase sempre é fator determinante para a degradação de determinada área, isso inclui a utilização de maquinário de maneira inadequada (aração e gradagem morro abaixo), cortes e aterros sem orientação, etc.

Em alguns casos, o processo produtivo intensivo, sem reposição de seus nutrientes, representa a perda de fertilidade e comprometimento da estrutura física do solo. A exemplo disso, uma pastagem com quantidade de animais maior que a capacidade de lotação animal da área pode significar a compactação do solo, o aumento dos processos erosivos, o aumento de emissões de GEE, entre outros prejuízos. Em outras situações, a irrigação com água contendo teor de sal elevado causa salinização do solo, ou o uso de equipamentos pesados compactam-no de forma intensa.

28

- Quais os tipos mais comuns de áreas degradadas nas propriedades rurais brasileiras?

São vários os tipos de áreas degradadas, destacando-se as seguintes:

- a. áreas brejosas, antrópicas, produzidas pela retirada da vegetação natural do brejo, assoreamento de rios e riachos e alteração do tempo de permanência da água no solo;
- b. áreas abandonadas ou queimadas;
- c. pastagens degradadas pelo manejo inadequado do solo;
- d. áreas agrícolas degradadas por uso inadequado das tecnologias;
- e. fragmentos florestais degradados pelo desmatamento ou exploração inadequada;
- f. plantações florestais e frutíferas abandonadas ou em estágio avançado de degradação por manejo inadequado.

- O que significa o termo paisagem no contexto da recuperação ou restauração de áreas degradadas?

Do ponto de vista científico, paisagem é o resultado da combinação, em um dado território, de elementos físicos, biológicos e humanos. A paisagem natural é aquela em que não houve ação modificadora do homem, ou seja, são conservadas suas bases geológicas e climáticas. Por sua vez, a paisagem cultural é proveniente da interação de um grupo cultural com o meio natural.

- O que são fragmentos florestais?

Fragmentos florestais são áreas de vegetação natural, interrompidas por barreiras antrópicas que diminuem o fluxo de animais, pólen ou sementes. O estado de degradação de um fragmento florestal define sua importância para a conservação e a necessidade de atuação, no sentido de torná-lo mais importante do ponto de vista da conservação. A sua importância depende em grande parte de seu tamanho, mas engloba muitos outros fatores, como grau de isolamento, forma, nível de degradação e risco de perturbação.

- O que significa grupo de diversidade?

É um grupo de espécies utilizadas para restauração florestal que, apesar de não terem características de fechamento de área, são imprescindíveis para manter a área coberta definitivamente. As espécies desse grupo são as “não pioneiras” (secundária tardia; clímax) e irão garantir a riqueza e diversidade de espécies da área durante o processo de restauração florestal.

- O que significa grupo de preenchimento?

É um grupo de espécies utilizadas para restauração florestal que possuem rápido crescimento e boa cobertura de copa, proporcionando, dessa forma, um rápido fechamento da área plantada. As espécies componentes desse grupo são, portanto, pioneiras ou secundárias iniciais.

- O que significa adensamento?

Significa a ocupação de áreas não cobertas pela regeneração natural. Por isso, as espécies utilizadas no adensamento devem ser pioneiras ou secundárias iniciais e plantadas nos espaçamentos de 3 m x 2 m ou 2 m x 2 m.

- **O que significa enriquecimento?**

Significa o plantio de espécies dos estágios finais de sucessão. Devem-se priorizar aquelas que interagem bem com a fauna. Atualmente, valoriza-se o enriquecimento, também, com outras formas de vegetação, como cipós, ervas e arbustos.

- **O que significa zona tampão?**

São barreiras físicas para o impedimento da ação de fatores de degradação sobre as áreas em recomposição.

- **O que são corredores ecológicos?**

São faixas de plantio que ligam fragmentos isolados permitindo o fluxo gênico vegetal e animal. Podem ser considerados no cômputo da RL.



Figura 3 – Formação de corredor ecológico em área de propriedade rural no município de Rio Claro – RJ. (Foto: Mariana Vilar/Projeto Produtores de Água e Floresta. Instituto Terra de Preservação Ambiental (ITPA)).

- O que significa restauração ecológica?

É o processo de assistir e manejar a recuperação de um ecossistema que foi degradado, perturbado ou destruído, de forma a trazê-lo o mais próximo possível de sua condição original. É uma atividade intencional que inicia ou acelera o restabelecimento de um ecossistema em relação à sua saúde, integridade e sustentabilidade, incluindo um nível mínimo de biodiversidade e de variabilidade na estrutura e funcionamento dos processos ecológicos, econômicos e sociais.

- O que significa transposição de solo?

É o processo no qual porções superficiais de solo de áreas naturais conservadas dos remanescentes de vegetação nativa são transportadas para áreas a serem restauradas com o objetivo de resgatar a micro, a meso e a macro fauna/flora do solo (sementes, propágulos, microrganismos, fungos, bactérias, minhocas, algas, etc.).

- O que é nucleação?

É a proposta de criar pequenos *habitats* (núcleos) dentro da área degradada, de forma a induzir uma heterogeneidade ambiental, propiciando ambientes distintos no espaço e no tempo.

- O que são poleiros e quais os tipos mais comuns?

Poleiros naturais são locais para servirem de parada para os animais descansarem, marcar território, obter sombra ou alimento. São importantíssimos para a atração de aves e morcegos, propiciando local de pouso para tais animais e facilitando o trânsito destes entre remanescentes florestais. Com as fezes e material regurgitado por esses animais, são depositadas sementes no solo, formando núcleos de diversidade. Os poleiros mais comuns são formados pelo plantio de árvores isoladas ou de pequenos núcleos de árvores.

Poleiros artificiais também são utilizados deixando-se árvores secas em locais abertos, ou instalando postes para servirem de poleiros. Às vezes, unem-se postes próximos com arames para aumentar a área de pouso. Esses poleiros, todavia, não são eficientes para morcegos, tidos como os animais mais importantes para a nucleação.

- **O que é reabilitação de áreas degradadas?**

É o retorno da área degradada a um estado intermediário da condição original, havendo a necessidade de uma intervenção antrópica.

- **Que são matas ciliares?**

As matas ciliares são formações vegetais que ocorrem ao longo das margens dos cursos de água e no entorno de nascentes e reservatórios de água. Matas ciliares são consideradas APP.

- **As matas ciliares têm sempre a mesma fisionomia?**

Não. As matas ciliares, como são matas de beira de rio, podem variar ao longo do seu curso, uma vez que a característica de sua vegetação é fruto de uma complexa interação de fatores geológicos, geomorfológicos, climáticos, hidrológicos e hidrográficos. Assim, é possível, em alguns casos, que um rio de grande extensão, passando por vários biomas, possa ter, em suas margens, fisionomias características da Mata Atlântica, da Amazônia, do Cerrado e da Caatinga, por exemplo.

32

- **Por que as matas ciliares são importantes?**

Porque prestam inúmeros serviços ambientais à natureza e à sociedade, tais como:

- a. servem de filtros impedindo o carreamento de sedimentos e substâncias provenientes das atividades agropecuárias e florestais (adubos, agrotóxicos, sementes, etc.) diretamente para o curso de água;
- b. diminuem o assoreamento dos corpos de água;
- c. possibilitam maior infiltração da água no solo diminuindo o escoamento superficial e aumentando a recarga do lençol freático;
- d. protegem as nascentes dos rios;
- e. servem de corredor ecológico possibilitando o fluxo gênico;
- f. produzem alimentos e servem de abrigo para a fauna;
- g. fornecem alimentos para os peixes e outros animais da fauna aquática;
- h. sequestram o carbono tanto em sua parte aérea quanto na parte subterrânea.

- **É possível recuperar totalmente uma área degradada?**

A Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000, define a recuperação como a “restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada que pode ser diferente de sua condição original” (BRASIL, 2000, Art. 2º, Inciso XIII)². Recuperar uma área degradada significa revertê-la, de uma condição degradada, para uma condição não degradada, independente do estado em que estava originalmente e de sua destinação futura. Assim, é possível recuperar a integridade física, química e biológica de uma área (estrutura) e, ao mesmo tempo, recuperar sua capacidade produtiva (função), seja na produção de alimentos e matérias-primas, ou na prestação de serviços ambientais.

- **É possível usar a semeadura mecanizada de sementes florestais para recuperação de área degradada com florestas (RAD-F)?**

Sim. O Projeto Governança Florestal, na Bacia do Rio Xingu, testou e comprovou a técnica de utilização de maquinário agrícola para plantar misturas de sementes florestais (muvuca) para construção de sistemas agroflorestais sucessionais e recuperação de áreas degradadas. Esse método foi aperfeiçoado pela equipe de restauração florestal do Instituto Socioambiental (ISA) para se adaptar às necessidades da região que abriga vegetação de Cerrado e Floresta Amazônica.

- **As técnicas de RAD são as mesmas de restauração ecológica?**

Nem sempre as técnicas de recuperação das áreas degradadas são idênticas às de restauração ecológica. As técnicas de recuperação de áreas degradadas podem ser mecânicas, vegetativas e mecânicas/vegetativas. Quando uma área agrícola que foi degradada por uso inadequado (uma pastagem degradada) está sendo recuperada, para retorná-la ao mesmo tipo de uso, não há necessidade de usar as técnicas de restauração ecológica (técnica vegetativa). Para um processo de recuperação de uma RL ou restauração de uma APP, as técnicas vegetativas serão as mais recomendadas para reestabelecer a dinâmica do ecossistema e favorecer a restauração ecológica daquele ambiente.

² Lei Nº 9.985, de 18/07/2000. Regulamenta o Art. 225, § 1º, Incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm>.

- Qual o potencial de mitigação de emissões de GEE após a recuperação de áreas degradadas?

Há informações científicas de que na Amazônia, por exemplo, pastagens bem manejadas podem sequestrar carbono no solo, enquanto pastagens degradadas podem emitir carbono para a atmosfera, dependendo do manejo adotado. Em escala global, as florestas e os vegetais, em crescimento, sequestram e fixam carbono, contribuindo para a redução dos GEE.

Estimativas nacionais apontam um potencial de remoção de carbono pela recuperação de RL no bioma da Mata Atlântica em uma faixa de 183 a 661 tCO₂e/ha (GOUVELLO et al., 2010).

A quantificação de carbono estocado em reflorestamento heterogêneo de mata ciliar aos oito anos de idade em domínio de Mata Atlântica no estado de São Paulo foi de 2,66 Mg.ha⁻¹.ano⁻¹ de carbono (SOUZA; VIEIRA, 2011).

Há estimativas globais de que o potencial de sequestro de carbono de solos degradados pode atingir valores de 1,29 Gt C ano⁻¹. Estima-se, também, que a recuperação de áreas degradadas poderia aumentar o estoque global de carbono no solo em 32,2 Gt entre 1999 e 2024.

34

- Quais são as técnicas de restauração ecológica?

As principais técnicas de restauração ecológica são:

- a. recuperação do solo;
 - b. eliminação de espécies invasoras;
 - c. condução da regeneração natural;
 - d. enriquecimento;
 - e. adensamento;
 - f. plantio de espécies nativas em área total.
- Além dessas técnicas, existem outras ações complementares, tais como?
 - a. uso de grupos funcionais;
 - b. nucleação (poleiros naturais, poleiros artificiais e transposição de solo);
implantação de corredores ecológicos;
 - d. controle de processos erosivos e restauração florestal do entorno (zona tampão).



Figura 4 – Área de restauração florestal em propriedade rural no município de Rio Claro-RJ. Técnica: plantio de espécies nativas em área total. (Foto: Mariana Vilar/Projeto Produtores de Água e Floresta. Instituto Terra de Preservação Ambiental – ITPA).



Parte 4

Como recuperar/reabilitar Áreas Degradadas em Propriedades Rurais

- O que deve ser feito em uma área degradada antes de uma ação de restauração florestal?

Primeiramente é necessário diagnosticar os fatores que foram responsáveis pela degradação. Uma vez diagnosticados, deverão ser estancados para evitar que continuem causando problemas, mesmo quando iniciado o processo de restauração.

IMPORTANTE

Todas as atividades de RAD apresentam grande risco e, portanto, os responsáveis por essas atividades deverão estar devidamente preparados, utilizando sempre Equipamentos de Proteção Individual (EPI).

36

- Como se faz a RAD?

O plano de recuperação de uma área degradada depende do estado de degradação em que se encontra a área e, também, do conjunto de ações que ocasionaram a degradação (mineração; uso intensivo do solo para fins agropecuários; salinização do solo; superpastejo; queimadas consecutivas; e/ou desmatamento).

Recuperar uma área degradada por mineração deve seguir um plano diferente de uma área degradada por uso agrícola inadequado, ou de uma área degradada por exploração acima de sua capacidade suporte, ou mesmo de uma nascente seca. Não há uma fórmula única que se aplique a todas as situações.

Existem chaves para facilitar a definição da técnica mais adequada ante a diferentes situações. Esse assunto será novamente abordado neste documento.

- Como se deve proceder na remoção de espécies arbóreas em áreas em processo de recuperação?

Em algumas áreas em processo de recuperação são encontrados povoamentos comerciais de espécies nativas ou exóticas. Há casos em que povoamentos de espécies nativas requerem a retirada de indivíduos para propiciar condições do desenvolvimento de outras espécies. Em outras circunstâncias, o povoamento é de espécies exóticas e deve ser colhido ao final do primeiro ciclo. Ambos os casos poderão trazer distúrbios à regeneração de espécies nativas. Quando necessário realizar a remoção de espécies arbóreas, a colheita deverá ser do tipo de impacto reduzido com direcionamento da queda de árvores presentes em duas linhas consecutivas de plantio, concentrando a queda em metade da área, na qual será conduzida a regeneração natural. No caso de remoção de espécies arbóreas, é importante contar sempre com autorização do órgão ambiental responsável.

- Como devem ser manejados os fragmentos florestais degradados no processo de recuperação de áreas degradadas?

Atenuando o efeito de borda e a baixa conectividade da paisagem, implantando zonas tampão e corredores ecológicos, respectivamente. Reintroduzindo espécies extintas da fauna e da flora; ampliando a população de espécies ameaçadas de extinção; acelerando o processo de sucessão secundária nos trechos degradados dos remanescentes (controle de excesso de cipós, indução e condução da regeneração natural e plantios de enriquecimento); isolando o fragmento e monitorando a regeneração natural; e utilizando-se de técnicas de nucleação.

- Como poderá ser feita a recuperação de solos degradados em áreas a serem recuperadas?

Adotando medidas para remoção dos obstáculos físicos (isolamento de áreas e alteração de uso do solo) e químicos que limitem o desenvolvimento da vegetação nativa. Isso será feito de acordo com cada situação. Há casos em que devem ser combatidos os processos erosivos; noutros casos, o problema é de compactação, e, em outros, é um somatório de problemas, como erosão, compactação e baixa fertilidade. Em algumas situações, haverá necessidade da utilização de adubação verde como geradora de cobertura

do solo, incrementadora de matéria orgânica e nitrogênio, e até mesmo para auxiliar na descompactação do solo.



Figura 5 – Área com voçoroca recuperada - primeira etapa. (Foto: Agostinho Didonet/Embrapa).

- Como devem ser manejadas as áreas degradadas e quais os potenciais para recuperação e transformação em RL ou para restauração de matas ciliares?

Essas áreas não devem ser recuperadas com objetivo de reproduzir exatamente a estrutura da vegetação primária da região. O importante, nesse caso, é restabelecer processos visando construir uma comunidade funcional, com base nas interações naturais que ocorrerão a partir da implantação das técnicas de recuperação na área, e dos processos de migração e seleção de espécies que irão se desenvolver no local em restauração.

- Em algumas situações, as áreas potenciais para RL e matas ciliares são ocupadas por povoamentos comerciais de espécies arbóreas. Quais são as situações de sub-bosque que poderão ser desenvolvidas nesses casos?

A regeneração do sub-bosque estará condicionada à espécie florestal comercial que foi plantada, ao manejo que foi dado ao povoamento (espaçamento inicial, poda e desbaste) e às características do ecossistema existentes preliminarmente. Em função disso, é possível encontrar situações da seguinte natureza:

- a. regeneração natural baixa ou nula;
 - b. regeneração natural moderada;
 - c. regeneração natural elevada.
- São comuns matas ciliares ou áreas de RL que foram desmatadas para usos econômicos agrícolas ou pecuários e, além disso, foram degradadas por uso inadequado. Que tipo de áreas dessa natureza são comumente encontradas?

Os tipos mais comuns, em relação à comunidade regenerante e à posição da área na paisagem, são os seguintes:

- a. área isolada ou não na paisagem com elevada densidade de muitas espécies regenerantes;
- b. área não isolada na paisagem com elevada densidade de poucas espécies regenerantes;
- c. área isolada na paisagem com elevada densidade de poucas espécies regenerantes;
- d. área não isolada na paisagem com moderada densidade de muitas espécies regenerantes;
- e. área isolada na paisagem com moderada densidade de poucas espécies regenerantes;
- f. área não isolada na paisagem com reduzida ou nula densidade de regenerantes;
- g. área isolada na paisagem com reduzida ou nula densidade de regenerantes.

O fato importante é que, dependendo da natureza e da avaliação do estágio de degradação da área, um conjunto de técnicas de restauração poderá ser proposto para mitigação dos processos de degradação.

- Qual a solução para uma área de uso alternativo em degradação? Restaurar ou recuperar?

Nesse caso, a solução é recuperar, pois a área necessita voltar a exercer o seu papel de produção econômica na propriedade. O contrário deve ocorrer com áreas degradadas, que necessitam cumprir a função de RL ou APP (matas ciliares, entorno de nascentes, entre outras), em que o processo deve levá-la ao ponto mais próximo possível do estado original.

- Existe alguma chave que facilite o estabelecimento das ações de recuperação/restauração nas diferentes situações de degradação de agroecossistemas e ecossistemas?

Existe. O Quadro 2 apresenta uma chave para orientação das ações de recuperação.

Quadro 2 – Chave para orientação das ações de recuperação.

DIAGNÓSTICO				
D1 – Fatores de degradação	D2 – Condições de solo	D3 – Regeneração natural do sub-bosque de povoamentos comerciais de espécies arbóreas	D4 – Comunidade regenerante de espécies nativas e isolamento da área na paisagem	D5 – Estado de degradação de fragmentos florestais
D1.1. Incêndios vai para A1.1	D2.1. Solo não degradado vai para D4	D3.1. Baixa ou nula, independente da área, vai para A3.1	D4.1. Elevada densidade de várias espécies regenerantes, em área isolada ou não na paisagem, vai para o item A4.1	D5.1. Fragmentos conservados vai para A5.1
D1.2. Uso pecuário vai para A1.2	D2.2. Solo degradado vai para A2	D3.2. Moderada, em área de relevo suave ondulado, vai para A3.2	D4.2. Elevada densidade de poucas espécies regenerantes, em área não isolada na paisagem, vai para A4.1	D5.2. Fragmentos passíveis de restauração vai para A5.2
D1.3. Uso agrícola vai para A1.3		D3.3. Moderada em área de relevo acidentado vai para A3.3	D4.3. Elevada densidade de poucas espécies regenerantes, em área isolada na paisagem, vai para o item A4.2	D5.3. Fragmentos com necessidade de restauração vai para A5.3
D1.4. Silvicultura comercial vai para D3		D3.4. Elevada, independente do relevo da área, vai para A3.3	D4.4. Moderada densidade de muitas espécies regenerantes, em área não isolada na paisagem, vai para o item A4.3	
D1.5. Enxurrada vai para A1.4			D4.5. Moderada densidade de poucas espécies regenerantes, em área isolada na paisagem, vai para A4.4	
D1.6. Mineração vai para A1.5			D4.6. Reduzida ou nula densidade de regenerantes, em área não isolada na paisagem, vai para A4.5	
D1.7. Extrativismo insustentável vai para A1.6			D4.7. Reduzida ou nula densidade de regenerantes, em área isolada na paisagem, vai para A4.6	

Fonte: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq). Chave para escolha de métodos de restauração florestal. Piracicaba, SP. s/d (material didático para ensino de graduação). Disponível em: <<http://esalq.fazenda.usp.br/img/aulas/Chave%20trabalho%20restauracao.pdf>>. Acessado em 30 de novembro de 2016.

Quadro 2 – Continuação. Chave para orientação das ações de recuperação.

AÇÕES DE RESTAURAÇÃO				
A1. Isolamento de fatores de degradação	A2. recuperação do solo	A3. Remoção de povoamentos	A4. Métodos de restauração	A5. Manejo de fragmentos florestais degradados
A1.1. Medidas de proteção contra incêndio: vai para D2 (no caso de áreas em uso ou abandonadas) ou para D5 (no caso de remanescentes florestais)	A2.1. Solo não degradado vai para D4	A3.1. Colheita tradicional da madeira vai para o item D4	A4.1. Favorecimento da regeneração natural de espécies nativas	a5.1. Ampliação do papel de conservação da biodiversidade
A1.2. Uso pecuário: vai para D2 (no caso de áreas em uso ou abandonadas) ou D5 (no caso de remanescentes florestais)	A2.2. Solo degradado: corrige e vai para D4	A3.2. Colheita de impacto reduzido vai para D4	A4.2. Favorecimento da regeneração natural de espécies nativas e enriquecimento	A5.2. Ampliação do papel de conservação da biodiversidade e aceleração da sucessão secundária
A1.3. Uso agrícola: vai para D2		A3.3. Morte das árvores em pé vai para D4	A4.3. Favorecimento da regeneração natural de espécies nativas e adensamento	A5.3. Ampliação do papel de conservação da biodiversidade e restauração de fragmentos degradados
A1.4. Adoção de práticas de conservação do solo nas áreas agrícolas do entorno vai para D2 (no caso de áreas abandonadas) ou D5 (no caso de remanescentes florestais)			A4.4. Favorecimento da regeneração natural de espécies nativas, adensamento e enriquecimento	
A1.5. Uso para mineração vai para D2			A4.5. Plantio de espécies nativas em área total, sem necessidade de uso de elevada diversidade de espécies	
A1.6. Programas de proteção à natureza vai para o item D5			A4.6. Plantio de espécies nativas em área total, com necessidade de uso de elevada diversidade de espécies	

Fonte: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq). Chave para escolha de métodos de restauração florestal. Piracicaba, SP. s/d (Material didático para ensino de graduação). Disponível em: <<http://goo.gl/Hwjnh>>. Acesso em: 22 set. 2013.



Parte 5

Aspectos importantes sobre Pastagens, sua Degradação e Recuperação.

- Existe alguma diferença entre pasto e pastagem?

Sim. O pasto corresponde ao capim, à gramínea, o verde do qual o animal se alimenta, enquanto pastagem refere-se a tudo que estiver na área de pasto e, portanto, inclui o próprio pasto, os cochos, as árvores, a cerca e os bebedouros.

- O que deve ser levado em conta na hora da seleção do pasto a ser semeado ou plantado?

Você deve escolher o tipo de pasto somente depois de definir o local, onde irá implantá-lo. Sugere-se iniciar a seleção de acordo com as características físico-químicas do solo e pela definição do sistema que será utilizado na produção animal (cria, recria ou engorda), bem como o hábito de pastoreio da criação. Além disso, para a seleção do pasto, deverão ser consideradas as pragas e doenças incidentes na região, bem como a capacidade de adaptação e resistência da espécie selecionada.

43

- O que o produtor deve levar em conta para manter um pasto em boas condições para alimentar um rebanho?

A escolha do pasto deverá ser feita de forma criteriosa, avaliando a capacidade de suporte das pastagens em suas condições, seguindo um planejamento de entrada e saída dos animais dos piquetes de forma a não prejudicar o pasto, selecionando o melhor tipo de sistema de pastejo para a sua condição, repondo os nutrientes para o pasto periodicamente e considerando aspectos nutricionais e econômicos. Por fim, deve-se atribuir ao pasto a mesma importância que é atribuída aos animais. Produtor “rico é ter muito gado, mas sustentar a riqueza é ter pasto suficiente para alimentar o rebanho”. O manejo da pastagem é importante para garantir a qualidade do solo e para sustentar o rebanho.

- Como definir o processo de degradação de uma pastagem?

Degradação de pastagens consiste em um processo que inicia com a perda de vigor e da produtividade do pasto, evolui com o aparecimento de plantas invasoras na área e o aumento da suscetibilidade das plantas a doenças e pragas. Nos processos mais graves, o excesso de lotação animal ocasiona compactação do solo que, associado à cobertura insuficiente do solo pelo pasto, possibilita o aumento da erosão. Com o solo física e quimicamente comprometido e com um pasto sem vigor fica impossível a recuperação natural e a nutrição animal. Uma interessante representação dos estágios de degradação de uma pastagem é apresentada no Quadro 3.

Quadro 3 – Degradação de pastagens conforme parâmetros restritivos e nível de deterioração.

ESTÁGIO DE DEGRADAÇÃO	PARÂMETROS RESTRITIVOS	DETERIORAÇÃO	
		Declínio na Produtividade (%)	Grau
1	vigor e qualidade	Menor que 25	Leve
2	1 + pequena população de plantas	25-50	Moderado
3	1+2+invasoras	50-75	Forte
4	1+2+3+formigas e cupins	>75	Muito forte
5	1+2+3+4+fraca cobertura do solo	>75	Muito forte
6	1+2+3+4+5+erosão		Muito forte

Fonte: Adaptado de SPAIN; GU ALDRÓ N (1991), extraído de Rodrigues et al. (2000).

- Quanto de pastagem degradada existe no Brasil?

Dos 173 milhões de hectares de pastagens no Brasil, 117 milhões são de pastagens cultivadas, com uma lotação média de 1,0 unidade animal/ha. As estimativas em relação ao percentual de área com algum nível de degradação são variáveis, indo desde 30% até 70%. Uma parte significativa dessas pastagens encontra-se em estágio avançado de degradação.

- **Quais as causas e consequências da degradação de pastagens?**

Reforçando o que já foi exposto anteriormente, as principais causas da degradação das pastagens no Brasil são:

- a. excesso de lotação e manejo inadequado das pastagens;
- b. falta de correção e adubação na formação do pasto;
- c. falta de reposição de nutrientes na adubação de manutenção;
- d. espécie ou cultivar inadequada, não adaptada ao clima, solo e objetivo da produção;
- e. preparo de solo e técnicas de semeadura impróprias;
- f. ausência de práticas conservacionistas do solo e da água;
- g. uso de sementes de má qualidade e origem desconhecida;
- h. utilização de fogo para limpeza de pastos.

Como consequência tem-se a perda da produtividade e a diminuição da rentabilidade da exploração do rebanho, levando por vezes ao abandono da atividade por alguns produtores. Essa diminuição de produtividade em termos de arroba por hectare termina contribuindo para que não se obtenha uma oferta compatível com o potencial do rebanho animal. Isso explica porque se tem um preço de carne mais elevado do que poderia ser, caso os pastos e as pastagens fossem mais bem cuidados.

45

- **O Brasil tem compromissos internacionais em relação à diminuição da emissão de GEE na agricultura. Como a RAD-P está inserida nesse compromisso brasileiro?**

Na 15ª Conferência das Partes da Convenção do Clima das Nações Unidas (COP-15), o Brasil assumiu, perante o mundo, a responsabilidade voluntária de diminuir suas emissões de GEE, até 2020, na ordem de 36,1% a 38,9%, equivalente a uma redução de cerca de 1 bilhão de toneladas de CO₂ equivalente. Na meta brasileira, consta a recuperação de 15 milhões de hectares de pastagens degradadas.

- Quanto de prejuízo em termos de produção de carne, por exemplo, um hectare de pastagem degradada gera em um ano?

Pesquisadores estimam que se produz, em uma pastagem degradada, cerca de 2 arrobas/ha/ano. Mas, pode-se chegar a uma quantidade de quase 12 arrobas/ha/ano em uma pastagem recuperada e bem manejada. Isso significa um prejuízo de cerca de R\$ 950,00 (novecentos e cinquenta reais) por hectare/ano.

- Qual a diferença entre recuperação, renovação e reforma de uma pastagem?

Recuperação: restabelecimento da produção de forragem mantendo-se a mesma espécie ou cultivar;

Renovação: restabelecimento da produção da forragem com a introdução de uma nova espécie ou cultivar, em substituição àquela que está degradada (MACEDO et al., 2000);

Reforma da pastagem: mais apropriado para designar correções ou reparos após o estabelecimento da pastagem.

46

- Como definir se uma pastagem degradada deve ser recuperada, renovada ou reformada?

Por meio de um diagnóstico que considere: os sistemas de produção predominantes na região, os índices zootécnicos relacionados à lotação animal, natalidade, mortalidade e um levantamento detalhado das condições das pastagens, considerando o histórico da área, análises de solo, declividade do terreno, condições de conservação do solo, estágio de vigor e cobertura da pastagem, presença de espécies invasoras, ocorrência de pragas e doenças, etc.

É com base nesse diagnóstico que o(a) produtor(a) rural e o Atec poderão decidir por renovação, recuperação ou restauração.

No Quadro 4, são apresentados alguns critérios para tomada de decisão quanto à reforma ou à recuperação de uma pastagem.

Quadro 4 – Critérios para tomada de decisão quanto à reforma ou à recuperação de uma pastagem degradada

É POSSÍVEL RECUPERAR	HÁ NECESSIDADE DE REFORMA
Áreas com ausência de plantas da espécie forrageira de interesse, menores do que 2m ² .	Áreas com solo exposto ou coberto por plantas daninhas maiores do que 2m ² .
Existe pelo menos uma touceira/m ² de capim-colonião ou capim-elefante.	Em vários locais da pastagem, encontra-se área de 1m ² com ausência de plantas da espécie de interesse.
Existem pelo menos duas touceiras/m ² das variedades de capim-braquiária.	Quando há necessidade de se trocar a espécie forrageira, por motivos como a implantação de uma espécie forrageira resistente às cigarrinhas ou o uso de uma pastagem com maior potencial produtivo.

Fonte: OLIVEIRA, Patrícia Perondi Anchão; CORSI, Moacyr. Recuperação de pastagens degradadas para sistemas intensivos de produção de bovinos. São Carlos, SP: Embrapa, 2005.

- **O que significa valor cultural (VC) das sementes de pastagens? Esse fator é importante na semeadura de pastos?**

47

O VC corresponde ao percentual de Sementes Puras Viáveis (SPV). Esse valor representa a porcentagem de sementes capazes de germinar, ao encontrar condições favoráveis no solo. Alguns produtores tentam contornar esse problema aumentando a taxa de semeadura. Vale ressaltar, no entanto, que o aumento da taxa de semeadura também aumenta o risco de se introduzir, na área, sementes de plantas invasoras e solo contaminado com ovos de insetos ou fungos patogênicos.

- **Qual a premissa para fazer o manejo de pastagens sem que ocorra a sua degradação?**

A primeira coisa é recuperar bem o solo e tratar bem o pasto no ano de sua implantação. O pastejo no primeiro ano do estabelecimento da pastagem deve ter maior importância para a formação do que para a alimentação do gado. O primeiro pastejo deve ocorrer quando o pasto já estiver implantado e isso dependerá das condições do local e da espécie utilizada. Portanto, essa decisão deverá ser tomada pelo(a) Atec juntamente com o(a) produtor(a) rural de forma a garantir o desenvolvimento das raízes do capim plantado.

- Quais são os principais sistemas de pastejo? O que representa cada um deles e qual o mais adequado para grandes e pequenas propriedades rurais?

Os principais métodos de pastejo são: pastejo contínuo, pastejo alternado, pastejo rotacionado, pastejo diferido e pastejo em faixas.

Pastejo Contínuo: é aquele no qual os animais permanecem em uma mesma área por vários meses ou durante o ano todo. Embora simples, não existe razão alguma que impeça sua planificação como nos métodos mais sofisticados (BARRETO, 2005). De acordo com o autor, os seguintes defeitos são apontados em relação a esse tipo de pastejo:

- a. seletividade de espécies e áreas;
- b. distribuição irregular de excrementos;
- c. aumento de espécies invasoras, quando praticado com muita intensidade (degradação).

Segundo Barreto (2005), o método de pastejo contínuo, sem planejamento e controle, é o mais comum. Assim, enormes flutuações nos ganhos de peso dos animais são verificadas, durante o ano, com todos os reflexos profundos na produção pecuária.

48

Para utilizá-lo, o produtor deverá considerar que, pelo fato de as forrageiras crescerem mais em alguns períodos do ano que em outros, ele terá que fazer uso obrigatoriamente de suplementação e variar a taxa de lotação. Nas estações em que o capim tem seu crescimento favorecido (chuvas e calor), deve-se colocar maior número de animais do que nas épocas de menor crescimento do capim (seca; frio). Na época seca, por exemplo, o produtor deverá reduzir a taxa de lotação e suplementar os animais com outros alimentos volumosos e proteicos, como capim picado, cana-de-açúcar, silagem ou feno.

Pastejo Alternado: esse sistema abrange duas áreas de pastejo e a técnica consiste em alternar, ou seja, enquanto uma é usada, a outra descansa. Nessa situação, também, a quantidade de animais varia conforme o período, sendo que na seca o número de animais deverá ser menor. Outro aspecto importante a considerar é que o crescimento da forrageira deve ser bem monitorado, pois este é o indicador de quando os animais devem mudar de área.

Pastejo Rotacionado: nesse sistema a pastagem é dividida em vários piquetes, de modo que os animais pastem cada piquete durante 1 a 3 dias dependendo das condições da pastagem e da capacidade de suporte animal da área. Desse modo, os piquetes terão um período de descanso adequado assegurando uma qualidade boa de forragem para os animais durante um longo período de tempo. O descanso poderá variar de 30 a 45 dias, dependendo do sistema adotado e das características da pastagem.

Pastejo Diferido: de acordo com Rolim (2005), pastejo diferido consiste em reservar, no fim do verão, pastagens para serem oferecidas aos animais durante o período crítico de produção de forragens. Para o autor, o pastejo diferido tem como principal desvantagem o efeito do estágio de crescimento sobre o valor nutritivo das espécies. Autores da área concordam que a adoção do pastejo diferido enquadra-se nos sistemas de baixa produtividade.

Pastejo em Faixas: segundo Araújo (2007), esse método de pastejo é caracterizado pelo acesso dos animais a uma área limitada ainda não pastejada. A autora retrata que o manejo é conduzido com o auxílio de duas cercas elétricas, de fácil remoção, de tal forma que a cerca de trás impede o retorno dos animais às áreas pastejadas anteriormente.

Quanto ao melhor sistema de pastejo, em função do nível de produtor, o que se pode dizer é que não há uma resposta simples. Logo, antes de decidir sobre o sistema a ser utilizado, o produtor deverá analisar criticamente suas condições locais. Todavia, usualmente, em condições extensivas, o pastejo contínuo tende a ser melhor que o rotacionado. Em condições intensivas, envolvendo forrageiras de alta produção, fertilizadas e/ou irrigadas, um sistema rotacionado será preferível (BARBOSA; NASCIMENTO JÚNIOR, 2001).

- **O que significa a Unidade Animal (UA)? Para que serve esse fator?**

Do ponto de vista zootécnico, uma UA representa um bovino com peso vivo (em pé) de 450 Kg (01 UA = 450 Kg). Essa unidade foi estabelecida com a finalidade de permitir análise objetiva sobre um rebanho bovino, no qual existem animais de várias categorias. Desse modo, temos: um touro 1,25; uma vaca ou um boi gordo 1,00; um boi magro ou uma novilha, de 2 - 3 anos 0,75; um garrote ou uma novilha, de 1 - 2 anos 0,50; e um bezerro ou uma bezerra mamando 0,25.

- Como se calcula a taxa de lotação UA/ha, da forma mais adequada para uma pastagem?

Os custos de produção variam largamente entre as fazendas. Em função disso, a estimativa de uma Taxa de Lotação (TL) ótima em termos experimentais pode não ter significância. Assim, a Taxa de Lotação deve ser determinada em nível de propriedade, até se atingir o ponto mais próximo do ponto de equilíbrio entre o custo operacional e o ganho de peso animal, em um determinado período.

- O que significa capacidade de suporte de uma pastagem?

Capacidade de suporte é a taxa de lotação animal, em uma pressão de pastejo ótima, durante um período de tempo definido, no qual se obtém máximo ganho por área, sem causar a degradação da pastagem. A capacidade de suporte das pastagens varia em função do solo, clima, estação do ano e espécie forrageira, fatores esses que irão determinar a oferta de forragem ao longo do ano. Além disso, o desempenho animal necessário ou desejado e o sistema de produção adotado têm efeito marcante na capacidade de suporte da pastagem.

50

- Quais são as formas de RAD?

Recuperação de forma direta e recuperação de forma indireta, com e sem remoção da vegetação.

- Quando e como se faz a recuperação direta sem remoção da vegetação?

Quando a degradação da pastagem está apenas iniciando por manejo inadequado e ou deficiência de nutrientes, e, nesta fase, não há, ainda, invasoras em grande quantidade, solo descoberto e compactado, e erosão. Nesse caso, o(a) produtor(a) rural ajusta a lotação, aplica adubos e corretivos a lanço, sem preparo do solo, com base nos resultados da análise química e da fertilidade do solo.

- **Quando e como se faz a recuperação direta com remoção parcial da vegetação?**

Esse tipo de recuperação é indicado para quando o estágio de degradação é intermediário, devido ao manejo inadequado da pastagem, à deficiência de nutrientes, à compactação do solo e à má formação das pastagens.

Nesse caso, é imprescindível saber se há compactação do solo e, em caso positivo, deve-se descompactá-lo. Sem descompactação, qualquer outra atividade será praticamente inócua. Não havendo compactação pode-se utilizar o Plantio Direto com uma plantadeira apropriada ou mesmo a lança. Nas duas situações, há indicações de que sejam feitos de forma simultânea, a adubação, a ressemeadura de sementes da forrageira e a introdução de leguminosas ou de forrageira anual para pastejo imediato.

- **Quando e como se faz a recuperação direta com remoção total da vegetação?**

Esse tipo de recuperação é imprescindível, quando o estágio de degradação está muito avançado, levando a produtividade da pastagem a um patamar muito baixo. Nesses casos, normalmente, o solo se encontra compactado, descoberto e às vezes erodido, com baixa fertilidade e acidez alta. Ocorrem, também, invasoras em elevada quantidade e cupins.

Para recuperar uma área nessas circunstâncias, é preciso recuperar totalmente o solo, descompactando-o, corrigindo a sua acidez, aprofundando tanto o adubo quanto o corretivo no solo. Corrigido o solo, a mesma espécie forrageira é plantada imediatamente de forma solteira ou em consorciação com leguminosas. Nesses casos, é importante avaliar a demanda por implantação de técnicas conservacionistas de água e solo, tais como: curvas de nível, terraceamento, arborização de pastagens, entre outras.

- **Quando e como se faz a recuperação indireta com remoção total da vegetação e uso de pastagem anual ou agricultura?**

Essa forma de recuperação é indicada para as mesmas condições da situação anterior, mas quando o produtor deseja plantar uma pastagem ou uma cultura anual como intermediária no processo de recuperação. Pode-se plantar, imediatamente, após o preparo do solo, a mesma espécie forrageira, como reforço ao banco de sementes já existente, em plantio simultâneo ou não, com pastagens ou culturas anuais. O produtor pode, também, fazer o plantio

solteiro de culturas anuais com a pastagem, sendo plantada ao final do ciclo de tais culturas, no ano subsequente ou após dois ou três anos, dependendo da análise econômica da situação específica. A grande importância desse tipo de recuperação é que a área já fica pronta para o estabelecimento de um sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP).

No Projeto Rural Sustentável, a modalidade de ILP será enquadrada como alternativa para a RAD-P para fins de cálculo e quantificação do potencial de redução de emissão de Gases de Efeito Estufa.

- **Quais as principais estratégias de renovação de pastagens?**

Renovação direta e renovação indireta com uso de pastagem anual ou agricultura.

- **Como se faz a renovação direta?**

52

A renovação direta trata de substituir uma espécie ou cultivar por outra forrageira sem utilizar uma cultura intermediária. Não é um método simples. Torna-se oneroso pelo gasto significativo com uso de herbicida. A substituição de braquiárias por cultivares de Panicum, por exemplo, nem sempre dá certo. Tem sido mais fácil a substituição Andropogon e Panicum por braquiárias ou de braquiárias por espécies de *Cynodon*.

- **Como se faz a renovação indireta com uso de forrageira anual ou agricultura?**

Utiliza-se forrageira anual (milheto, aveia, sorgo, entre outras) ou culturas anuais (soja, milho e arroz), no verão, e forrageiras anuais no outono ou inverno, por tempo (anos ou ciclos) a ser determinado pelas circunstâncias econômicas locais e desejo do produtor. Após o cultivo sucessivo de forrageiras anuais e lavouras, e controle da forrageira a ser substituída, implanta-se a nova espécie ou cultivar.

- Além das estratégias de recuperação e renovação, existem outras estratégias para transformar áreas de pastagens degradadas em áreas produtivas?

Sim. Através da estratégia de ILPF³ em suas diversas modalidades (ILP, silvipastoril e agrossilvipastoril), por meio de outras tecnologias da agricultura de baixo carbono, como o Plantio de Florestas Comerciais.

- Quais as principais espécies de gramíneas e leguminosas tropicais ou subtropicais para RAD-P?

Existem várias leguminosas forrageiras nativas do Brasil e do continente americano, como, por exemplo, estilosantes (*Stylosanthes spp.*), amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) e leucena (*Leucaena leucocephala*); e outras exóticas bem adaptadas às diferentes regiões do País, como guandu (*Cajanus cajan*), a soja perene (*Neotonia wigtii*) e o calopogônio (*Calopogonium mucunoides*). Segundo os autores, algumas leguminosas são indicadas como adubo verde (mucuna, labe-labe, crotalária).

Em relação às gramíneas, existem inúmeras alternativas, entre as quais as espécies dos gêneros *Brachiaria*, *Panicum*, *Cynodon*, *Andropogon*, *Axonopus* e *Setaria*. A escolha vai depender das características físicas e biológicas da propriedade, bem como do interesse do produtor e da orientação de seu Atec.

- As estratégias de recuperação de RAD-P aumentam o sequestro de carbono do solo e reduzem as emissões de GEE?

O professor Hilton Silveira Pinto (Unicamp), então coordenador do “Projeto Mitigando emissões de gases na agricultura: bases para o monitoramento do Programa ABC” informa que técnicos do Projeto percorreram o Brasil entre novembro de 2011 até dezembro de 2012. Coletaram 4 mil amostras em 232 áreas de pastagens mapeadas por imagens de satélite. O objetivo era quantificar os estoques de carbono no solo dessas pastagens e calcular a capacidade de sequestro do CO₂ em pastagens produtivas. Uma das estimativas, segundo o professor, é a de que o manejo adequado e a adubação em 15 milhões de hectares degradados corresponderão à redução de emissões de 83 a 104 milhões de tCO₂eq até o ano de 2020.

³ Saiba mais acessando a Cartilha 2 da Série Propriedade Sustentável: Gestão para Agricultura de Baixo Carbono sobre a Integração Lavoura, Pecuária e Floresta (ILPF).



Figura 6 – Recuperação de pastagem degradada através do plantio de sumaúma. Plantio com cinco anos. Humaitá, AM. (Foto: Everaldo Almeida).



Parte 6

A economia na Recuperação de Pastagens

- Como analisar a viabilidade econômica e rentabilidade de recuperação de pastagens degradadas?

Elaborando o custo operacional de produção das pastagens e aplicando algum indicador econômico, como relação benefício/custo, Taxa Interna de Retorno (TIR), etc.

- Como é composto o custo de recuperação de uma pastagem degradada?

A composição, em termos percentuais, varia de região para região. Dados coletados em duas regiões da Amazônia brasileira são apresentados nos Quadros 5 e 6.

55

Quadro 5 – Custo operacional relativo para a recuperação de pastagem degradada na região do Rio Gurupi, na Amazônia brasileira.

Atividades	Custo Relativo (%)
Limpeza e enleiramento mecanizados	34,2
Gradagem do solo	19,2
Compra e aquisição de adubos	19,2
Compra e aplicação da semente	15,4
Construção de cercas	12,0
Total	100,0

Fonte: Dias-Filho, 2007.

Quadro 6 – Custo operacional relativo para a recuperação de pastagem.

Atividades	Custo Relativo (%)
Limpeza e enleiramento mecanizado	46,5
Combustível	3,5
Aluguel de trator	43,0
Gradagem do solo	10,1
Combustível	1,7
Aluguel de Trator	8,4
Semeadura e adubação mecanizada	3,4
Combustível	0,6
Aluguel de trator	2,8
Compra de insumos	32,1
Sementes	6,1
Adubo	26,0
Mão de obra (tratorista, assistente)	2,3
Infraestrutura (cercas, cochos, etc.)	5,6
Total	100

Fonte: Extraído de Dias Filho (2005), adaptado de Mattos & Uhl (1994).

- Por que há tanta pastagem degradada, se há prejuízo ao produtor, causado pela diminuição da produção de leite ou carne?

Apesar das vantagens em produtividade no médio e longo prazo da pastagem recuperada, a implantação dessas tecnologias é normalmente mais cara do que os procedimentos tradicionais de abertura de novas pastagens em locais nos quais predomina a vegetação natural, como ocorreu em florestas primárias e nos cerrados. Além disso, o retorno econômico dos investimentos estaria dependente de fatores que normalmente apresentam

variações elevadas, sazonais e regionais, como o preço do animal ou do leite. Essa situação fica mais complicada nos locais mais afastados dos centros de produção, fabricação e distribuição de insumos agrícolas.

Na Amazônia, o custo da recuperação de um hectare de pasto degradado pode ser três ou quatro vezes mais do que o de formação de pastagens em áreas recém-desmatadas. Isso explica, em parte, o desmatamento da Amazônia e o intenso rebanho daquela região.

- **É econômica a recuperação de uma pastagem degradada?**

No Quadro 7 são apresentados os resultados da avaliação econômica de técnicas de recuperação de pastagens, por meio da qual se compara a recuperação do capim-braquiarião, pelo método Barreirão⁴. A recuperação do braquiarião em um sistema com arroz e a leguminosa calopogônio foi a melhor alternativa, considerando a relação benefício/custo.

Quadro 7 – Avaliação econômica de técnicas de recuperação de pastagens (média de 5 anos).

Módulos	Investimento total (US\$/ arroba de carcaça)	Investimentototal (US\$/ arroba de carcaça)	Relação Benefício/ Custo
Milho + Braquiarião	20,92	17,24	1,02
Arroz + Braquiarião	12,61	16,65	1,07
Arroz+ Braquiarião + calopogônio	9,11	14,51	1,24
Braquiarião	14,37	16,81	1,05

Fonte: Adaptado de Yokoyama et al. (1999) por Rodrigues et al. (2000).

⁴ Sistema Barreirão: recuperação/renovação de pastagens em solos excessivamente degradados e com acidez a ser corrigida.

- Existem linhas de crédito que financiam a recuperação de áreas e pastagens degradadas?

Sim. A principal delas é o Programa de Agricultura de Baixo Carbono, denominado Programa ABC, que foi estabelecido para financiar atividades de baixa emissão de carbono, visando a diminuição de emissões de GEE.

- O que o produtor deve fazer para evitar a degradação de pastagem?

O mais importante, depois da recuperação ou renovação da pastagem, é não cometer os mesmos erros que levaram à degradação. Assim, é necessário que sejam adotadas práticas de manejo apropriadas a cada forrageira, bem como o manejo animal adequado, no sentido de se atingir índices de produtividade e lucratividade desejados no sistema de produção estabelecido. A altura de pastejo das principais espécies forrageiras, de acordo com o sistema de manejo adotado, deve seguir critérios técnicos, os quais permitem a maximização da qualidade da forrageira, quando colhida pelo animal, e o aumento da persistência da pastagem.

58

Adubações de manutenção são necessárias e indispensáveis na maioria dos casos, além do controle da lotação e altura de pastejo, pois, dependendo do local, as pastagens, já no segundo ano após a sua recuperação, apresentam queda de produção, e necessitam, portanto, da reposição de nutrientes. Esta, por sua vez, pode ser realizada a cada ano ou a cada dois anos, no sentido de evitar uma nova degradação. Conforme informam alguns autores, em seus trabalhos de pesquisa, o custo de uma nova recuperação é mais elevado do que a soma de algumas adubações de manutenção. Manejo adequado e adubação de manutenção resultam em aumento na produção de forragem, logo, da produtividade animal.

- Como será possível disseminar a ideia da RAD-P, mesmo considerando o elevado custo quando comparado ao baixo valor da terra a ser desmatada para abertura de novas áreas de pastagem?

Primeiramente, utilizando meios que incentivem os(as) produtores(as) a recuperarem suas pastagens, evitando assim a pressão sobre os remanescentes florestais dos biomas brasileiros e, conseqüentemente, evitando as emissões de GEEs provenientes do desmatamento. Por outro lado, no Projeto, busca-se, por meio de UD's e UM's, convencer os produtores

das vantagens do bom manejo e da manutenção das pastagens. Além disso, o Projeto pretende trabalhar os conceitos e princípios de gestão sustentável da propriedade rural. Lucro é o melhor adubo na agropecuária. Ao recuperar a pastagem, o produtor está, em relação a uma nova área, economizando investimentos em cerca, cochos, bebedouros, rede hidráulica, currais, estradas internas, etc.

Os custos de RAD-F variam em função das características da área a ser recuperada (clima, solo, hidrologia, proximidade de áreas de florestas, entre outras) e das técnicas que serão utilizadas (condução de regeneração natural, enriquecimento, nucleação e plantio de espécies nativas em área total). Portanto, o planejamento do(a) Atec e do(a) produtor(a) rural deverá considerar os aspectos financeiros para o sucesso da atividade. Itens de despesas, como mão de obra, insumos (sementes, mudas e adubos), controle de formigas, cercamento, prevenção de queimadas e manutenção da área, deverão ser considerados.

Considerações sobre Segurança do Trabalho

- É necessária a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para a segurança do trabalho no setor agrícola e florestal?

Sim. O trabalho agrícola apresenta riscos ocupacionais com gravidade variável, como a exposição a agrotóxicos, intempéries, desgaste físico, animais peçonhentos, entre outros. Assim, as especificidades do trabalho agrícola e as particularidades do meio rural exigem que as soluções adotadas no domínio da prevenção dos riscos e acidentes sejam devidamente ajustadas tendo em atenção a informação e a formação dos trabalhadores, organização do trabalho, as instalações agrícolas, a seleção e manutenção dos equipamentos, e escolha e utilização correta dos produtos químicos (ACT, 2015). O proprietário da área deve dotar as pessoas que executam

as atividades produtivas de todos os EPIs, bem como os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC). São considerados EPIs tudo que for necessário usar individualmente para que um trabalhador possa proteger sua integridade física durante o trabalho (perneiras, botas, luvas, capacetes, protetor solar, entre outros). Já os EPCs, constituem-se de equipamentos de sinalização, como placas, cones, etc.

- Além da exigência de EPI, há outra exigência de proteção da saúde do trabalhador?

Sim. A legislação brasileira é bem complexa sobre esse aspecto, baseada principalmente na Norma Regulamentadora NR-31, que trata da Segurança e Saúde no Trabalho, na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura, e normas de segurança devem ser observadas para todos que trabalham no sistema produtivo, incluindo-se os trabalhadores terceirizados e temporários. A aplicação de agrotóxicos é a atividade de manejo das culturas que oferece maior perigo aos agricultores e suas famílias. A elevada demanda de pulverizações exige cuidados com a segurança no trabalho por meio da utilização adequada de EPI. A não utilização do EPI conduz a intoxicações crônicas e agudas e pode provocar vítimas entre as famílias dos agricultores (MAGAGNIN, 2014).

Considerações sobre o descarte de Resíduos Sólidos não Degradáveis

- O que são resíduos sólidos e como são descartados no meio rural?

Resíduos sólidos rurais, vulgarmente conhecidos como lixo, consistem nos resíduos domiciliares, restos das atividades produtivas, como plantação, manutenção e criação de animais. Devido à ineficiência ou mesmo ausência de recolhimento desse material, a maior parte desse resíduo rural no Brasil não tem seu destino final correto. Esse destino deveria ser feito em aterros sanitários, usinas de reciclagem ou retornado ao fabricante. Dados do IBGE de 2010 mostram que o trabalho de coleta de resíduo sólido na área rural ainda é insuficiente, atingindo apenas 26% dos domicílios brasileiros. A realidade mostra que o lixo rural tem coleta cara e difícil, o que leva os agricultores a optarem por reutilização inadequada, descarte em buracos improvisados

ou queima. Mesmo sendo proibida por lei, a queima de resíduos sólidos ainda é adotada em muitas propriedades rurais, de forma geral por 58,1% dos produtores rurais (IBGE, 2010). Essas práticas são perigosas e danosas e ocorrem por falta de informação e pela dificuldade do descarte correto. Um dos maiores entraves para os produtores cumprirem a legislação é o transporte do material até os postos de coleta, em função das distâncias, condições das estradas e falta de estrutura de armazenamento adequada nas propriedades. O desafio é ainda maior nas áreas de fronteira agrícola, como a Amazônia.

- **Como deve ser feito o descarte de embalagens de produtos químicos no meio rural?**

A problemática com a destinação correta das embalagens de produtos químicos no meio rural levou à criação da Lei das Embalagens (Lei Nº 9.974/00, obrigatória desde 2002), determinando que as responsabilidades quanto ao destino do descarte devem ser compartilhadas entre agricultores, canais de distribuição, indústria e poder público.

Para viabilizar a operacionalização do processo de responsabilização compartilhada, foi fundado em 2001 o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV), que coordena o Sistema Campo Limpo⁵, o qual busca a aplicação da lei com conscientização, que começa com o produtor rural, na compra de um produto químico e já deve ser informado para onde terá de devolver as embalagens vazias, pois está impresso na Nota Fiscal.

A Lei das Embalagens define as responsabilidades de todos os setores da cadeia produtiva agrícola. Ao agricultor, cabe efetuar a lavagem da embalagem vazia do produto químico, inutilizá-la a fim de inibir o seu reaproveitamento, armazená-la temporariamente na propriedade em local coberto, ao abrigo da chuva, ventilado, ou no próprio depósito das embalagens cheias e devolvê-la à unidade de recebimento indicada na Nota Fiscal até um ano após a compra, ou ao local onde esta foi efetuada (INPEV, 2016).

⁵ Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/sistema-campo-limpo/sobre-o-sistema>>.

- Como esse problema pode ser minimizado?

São várias as soluções que variam de acordo com a realidade de cada local. É essencial que os produtores sejam informados sobre como diminuir ou eliminar o uso desses produtos, bem como realizar o descarte com o cuidado necessário. Para esse descarte, por exemplo, os produtores poderiam se organizar para o transporte coletivo das embalagens vazias até os postos de coleta. Cabe ao Atec conscientizar os produtores sobre essas orientações.



Foto: Mariana Vilar/BID



Referências

ALCÂNTARA, P. B.; BUFARAH, G. **Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas**. São Paulo: Nobel, 1999. 162 p.

ALVES, L. M. **Sistemas Agroflorestais (SAFs) na restauração de ambientes degradados**. 2009. (Estágio de Docência, Material didático apresentado ao Programa de Pós-graduação em Ecologia Aplicada, Universidade Federal de Juiz de Fora).

ARAÚJO, V. M. **Sistema de pastejo**. 2007. 62 p. Especialização Latu Sensu em Produção e Reprodução em Bovinos, Universidade Castelo Branco, Brasília, 2007.

ATTANASIO, C. M. Manual Técnico: restauração e monitoramento da mata ciliar e da reserva legal para a certificação agrícola. **Conservação da Biodiversidade na Cafeicultura**. Piracicaba, SP: Imaflora, 2008. 60 p. ISBN 978-85-98081-21-2. Disponível em: <[http://www. ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/files/2011/11/Manual.pdf](http://www.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/files/2011/11/Manual.pdf)>. Acesso em: 03 ago. 2013.

BARBOSA, A. A. de F.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do. **Manejo de pastagens e produção de leite a pasto**. 2001. Disponível em: [http://www.ebah.com. br/content/ABAAAfgcsAE/manejo-das-pastagens-producao-leite-a-pasto](http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfgcsAE/manejo-das-pastagens-producao-leite-a-pasto)

65

BARRETO, I. L. Pastejo contínuo. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C. de.; FARIA, V. P. de. **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. Piracicaba: Fealq. 1994. p. 429-451 (Fealq. Série Atualização em Zootecnia, 10).

BENTES-GAMA, M. M. et al. **Espécies arbóreas nativas com potencial para recuperação de paisagens alteradas em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2008. 29 p. (Documentos 128, ISSN 0103-9865).

CARPANEZZI, A. A. **Modelos para restauração de Matas Ciliares**. 2010 (Material didático do curso de Recuperação de Matas Ciliares promovido pela Medrado & Consultores Agroflorestais Associados Ltda.).

BRASIL. **Lei Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências. Disponível em [http://www.planalto.gov. br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm). Acessado em 30 de novembro de 2016.

CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J. (Ed.) **Pastagens para Gado de Leite em Regiões de Influência da Mata Atlântica**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2000. 178 p.

CERRI, C. C. et al. Dinâmica do carbono nos solos da Amazônia. In: ALVAREZ, V. V. H.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M. P. F. **Os solos nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentável**. Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1996. p. 61-69.

COSTA, N. L. (Ed.). **Formação, manejo e recuperação de pastagens em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004. 219 p.

COSTA, O. V. et al. Estoque de carbono do solo sob pastagem em área de tabuleiro costeiro no sul da Bahia. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, v. 33, p. 1137-1145, 2009.

DAMASCENO, A. C. F. **Manual sobre Restauração de Matas Ciliares**: Vol.I – Noções Gerais e Vol. II – Modelos de Restauração. Salvador, 2011. 70 p. (Relatório de Consultoria entre o Programa Estadual de Restauração e Conservação das Matas Ciliares e Nascentes da Bahia – Permac e o Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas – IICA).

DIAS FILHO, M. B. **Degradação de pastagens**: processos, causas e estratégias de recuperação. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 173 p.

_____. _____. 3.ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2007. 190 p.

66

DIAS FILHO, M. B.; SERRÃO, E. A. S. **Recuperação, melhoramento e manejo de pastagens na região de Paragominas, Pará**: resultados de pesquisa e algumas informações práticas. Belém: Embrapa - CPATU, 1982. 24 p. (Documentos 5).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (Juiz de Fora). **Trabalhador na bovinocultura de leite**: manual técnico. Belo Horizonte: Senar-AR/MG/Embrapa, 1997. 271 p.

EPAMIG. **Práticas conservacionistas vegetativas-edáficas-mecânicas**. 2009.

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ. **Chave para escolha de métodos de restauração florestal**. Piracicaba, SP. [s.d.] (Material didático para ensino de graduação). Disponível em: <<http://goo.gl/HwjaNh>>. Acesso em: 22 set. 2013.

EUCLIDES FILHO, K.; CORRÊA, E. S.; EUCLIDES, V. P. B. **Boas práticas na produção de bovinos de corte**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2002. 25 p. (Documentos 129, ISSN 1517-3747).

GOUVELLO, C.; SOARES-FILHO, B. S.; NASSAR, A.; **Estudo de baixo carbono para o Brasil: uso da terra, mudanças do uso da terra e florestas.** Brasília, 2010. 292 p. Disponível em <http://siteresources.worldbank.org/BRAZIL-LINPOREXTN/Resources/3817166-1276778791019/UsdTerra_Final_Portugue.pdf> Acessado em 24 de fev. 2014.

INPEV. **Sistema Campo Limpo.** <http://www.inpev.org.br/sistema-campo-limpo/sobre-o-sistema>. Acessado 11 de fevereiro de 2016.

MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; KICHEL, A. N. **Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens.** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 4 p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado Técnico, 62).

MAGAGNIN, M. S. M. P. **Uso de EPI/EPC no setor agrícola da região sul, visando segurança e qualidade de vida do trabalhador.** UNISUL. 2014.

MARTHA JÚNIOR, G. B.; VILELA, L.; SOUSA, D. M. G. (Eds.) **Cerrado: uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2007. 224p.

MARTINS, S.V. **Recuperação de Áreas Degradadas.** Viçosa: Aprenda Fácil, 2009. 270p.

OLIVEIRA, E.; MEDEIROS, G.B.; MARUN, F.; OLIVEIRA, J.C.; SÁ, J.P.G.; FILHO, A.C.; KRANZ, W.M.; SILVA, N.F.; ABRAHÃO, J.J.S.; GUERINI, V.L.; MARTIN, G.L. **Recuperação de pastagens no Noroeste do Paraná: Bases para plantio direto e integração lavoura e pecuária.** Londrina: IAPAR, 2000. 96 p. (IAPAR. Informe de Pesquisa n. 134).

OLIVEIRA, E.; SACOMAN, A.; ALVES, A.F.; PARRÉ, J.L.; PEREIRA, M.F.; SOARES JÚNIOR, D.; SÁ, J.P.G.; OLIVEIRA, J.C.; MEDEIROS, G.B. **Arenito Nova Fronteira: sistemas de arrendamento de terra para recuperação de áreas de pastagens degradadas.** Londrina: IAPAR, 2001. 30p. (IAPAR. Circular, 115).

PEDREIRA, C.G.S.; MOURA, J.C.; SILVA, S.C.; FARIA, V.P. (Eds.). Teoria e Prática da Produção Animal em Pastagens: **Anais do 22o Simpósio sobre Manejo da Pastagem.** Piracicaba: FEALQ, 2005. 403p.

PENEREIRO, F.M. **Sistemas Agroflorestais dirigidos pela sucessão natural: um estudo de caso.** Piracicaba, 1999. 149p. (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Paulo; Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”).

PRIMAVESI, A. **Manejo Ecológico de Pastagens em Regiões Tropicais e Subtropicais.** 2. ed., São Paulo, Editora Nobel, 1999. 185p.

PUPO, N.I.H. **Manual de Pastagens e Forrageiras**: formação, conservação, utilização. Campinas, Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1979, 343p.

RODRIGUES, R.R.; SANTIN, P.H.; ISERNHAGEN, I. **Pacto pela restauração da Mata Atlântica**: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. São Paulo : LERF/ESALQ : Instituto BioAtlântica, 2009. 264p.

SER-Society for Ecological Restoration International. **Fundamentos de Restauração Ecológica**. (Grupo de Trabalho em Ciência & Política – Versão 2: Outubro de 2004. Tradução de Efraim Rodrigues; Revisão de Danielle Celentano).

SMETHAM, M.L. The management of pastures for grazing. **Outlook on Agriculture**, v.24, n.3, p.167-177, 1995.

SOUZA, A.M de.; VIEIRA, A.S. **Quantificação de Carbono Estocado em Reflorestamento Heterogêneo de Mata Ciliar aos 8 anos de idade em domínio de Mata Atlântica no Estado de São Paulo**. Artigo Técnico. Jau, SP. 2011. 26 (Artigo Técnico publicado pelo Instituto PRO-TERRA). Disponível em <<http://www.institutoproterra.org.br/attach/uplo-ad/artigocarbo-no2011.pdf>> Acessado em 24 de fev. 2014

68

SUGIMOTO, L. A agropecuária de vilã do efeito estufa a sequestradora de carbono. **Jornal da Unicamp**. Campinas, 22 a 28 de abril de 2013.

TAVARES, S.R.L.; MELO, A.S.; ANDRADE, A.G.; ROSSI, C.Q.; CAPECHE, C.L.; BALIEIRO, F.C.; DONAGEMMA, G.C.; CHAER, G.N.; POLIDORO, J.C.; MACEDO, J.R.; PRADO, R.B.; FERRAZ, R.P.D.; PIMENTA, T.S. **Curso de recuperação de áreas degradadas: a visão da Ciência do Solo no contexto do diagnóstico, manejo, indicadores de monitoramento e estratégias de recuperação**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2008. 228 p. (Documentos 103, ISSN 1517-2627).

TOWNSEND, C.R.; PEREIRA, R.G.A.; COSTA, N.L. **Aspectos econômicos da recuperação de pastagens no bioma Amazônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2009. 23 p. (Documentos 131, Embrapa Rondônia, ISSN 0103-9865).

ZIMMER, A.H.; MACEDO, M. C. M.; KICHEL, A.N.; ALMEIDA, R.G de. **Recuperação de Pastagens Degradadas**. [s.l], [s.d] (Texto apresentado no Curso de Capacitação do Programa ABC). Acessado em 28 de julho de 2013. Disponível em < <http://www.pecuariasustentavel.org.br/seminariointer-no3/AdemirZimmer.pdf> >

Implementação:



Apoio Técnico:



Realização:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

