

RECOMPOSIÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA NO BIOMA CERRADO



P E R G U N T A S & *R* E S P O S T A S

Marcelo Kuhlmann
José Felipe Ribeiro

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Cerrados
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

RECOMPOSIÇÃO DA VEGETAÇÃO
NATIVA NO BIOMA CERRADO
PERGUNTAS E RESPOSTAS

Marcelo Kuhlmann

José Felipe Ribeiro

Embrapa
Brasília, DF
2021

Embrapa Cerrados

BR 020, Km 18, Rod. Brasília / Fortaleza
Caixa Postal 08223
CEP 73310-970, Planaltina, DF
Fone: (61) 3388-9898
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

SCN Q 1 C, Sala 1501
CEP 70711-902, Brasília, DF
Fone: (61) 2101-2170

Responsável pelo conteúdo

Embrapa Cerrados

Responsáveis pela edição

Embrapa Cerrados

Deutsche Gesellschaft für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Comitê Local de Publicações

Presidente

Lineu Neiva Rodrigues

Secretária-executiva

Alessandra Duarte de Oliveira

Secretária

Alessandra S. Gelape Faleiro

Membros

Alessandra Silva Gelape Faleiro

Fábio Gelape Faleiro

Edson Eyji Santo

Kleberson Worsley Souza

Gustavo José Braga

Alexandre Specht

Maria Madalena Rinaldi

Jussara Flores de Oliveira Arbues

Shirley da Luz Soares Araujo

Supervisão editorial e revisão de texto

Jussara Flores de Oliveira Arbues

Normalização bibliográfica

Shirley da Luz Soares Araújo

Capa, projeto gráfico, diagramação

Marcelo Kuhlmann

Fotos

Marcelo Kuhlmann

1ª edição

Publicação digital – PDF (2021)

Todos os direitos reservados

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Cerrados

K96 Kuhlmann, Marcelo

Recomposição da vegetação nativa no bioma cerrados : perguntas e respostas / Marcelo Kuhlmann, José Felipe Ribeiro. – Brasília, DF : Embrapa, 2021.

PDF (210 p.) : il. color.

ISBN 978-65-87380-42-1

1. Propriedade rural. 2. Cadastro Ambiental Rural. 3. Legislação ambiental. I. Ribeiro, José Felipe. II. Título.

CDD (21. ed.) 581.748

Marcelo Kuhlmann

Biólogo, doutor em Botânica, consultor da Embrapa Cerrados por meio da GIZ, Brasília, DF

José Felipe Ribeiro

Biólogo, doutor em Ecologia, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

AGRADECIMENTOS

À Marianne Silva Oliveira, Juliana Vianna, Amanda Porto, Heloísa Carvalho e ao Jales Falcão, do Instituto Brasília Ambiental (Ibram); ao Thiago Cavanelas Gelape, à Mariana Lobato Megale e Daniela Souza, da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad), pela valiosa contribuição na revisão técnica desta publicação.

A elaboração desta publicação se deu no âmbito do Projeto Gestão Integrada de Paisagens no Bioma Cerrado – FIP Paisagem, um dos componentes do Plano de Investimentos do Brasil (Brazil Investment Plan - BIP). Esse Plano de Investimentos foi instituído como um instrumento de adesão ao Programa de Investimento Florestal (Forest Investment Program - FIP), administrado pelo Banco Mundial para apoiar países em desenvolvimento. O arranjo institucional do projeto é formado pelo Serviço Florestal Brasileiro (SFB), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar).

Esta publicação técnica apresenta um resumo sistematizado sobre recomposição de áreas degradadas no bioma Cerrado para orientar sobre esse assunto tão complexo e importante. Elaborado de forma didática, este material apresenta perguntas e respostas de forma sucinta e objetiva, subdivididas em cinco seções: (1) Referencial teórico, em que há perguntas sobre a legislação ambiental e as características gerais do bioma Cerrado; (2) Diagnóstico, em que há perguntas sobre a qualificação da área a ser recomposta e as estratégias de recomposição; (3) Planejamento, em que há perguntas sobre como elaborar o Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas (Prada); (4) Implantação, em que há perguntas sobre como implantar as técnicas de recomposição; (5) Monitoramento, em que há perguntas sobre como monitorar as áreas recompostas, os possíveis riscos e os resultados esperados na adoção de cada estratégia, algumas ferramentas para monitoramento e os indicadores de sustentabilidade.

Para cada pergunta/resposta, há um link interativo para “saber mais”, que direciona para alguma referência on-line e também um link para voltar ao sumário para facilitar a navegação no documento. Boa leitura!

Sebastião Pedro da Silva Neto
Chefe-Geral da Embrapa Cerrados

INTRODUÇÃO..... 18

REFERENCIAL TEÓRICO..... 22

Legislação ambiental e características gerais do bioma Cerrado

O que é a Lei de proteção da vegetação nativa? 23

Qual a diferença entre “recuperação ambiental”, “recomposição de vegetação nativa” e “reabilitação ecológica”?..... 24

Quais as principais categorias de divisão da área dos imóveis rurais? 25

O que é Área de Preservação Permanente (APP)? 26

O que é Área de Reserva Legal (ARL)? 27

O que é Área de Uso Restrito (AUR)?..... 28

O que é Área de Uso Alternativo (AUA)? 29

O que é Área de Uso Consolidado (AUC)? 30

O que são Áreas Degradadas e Alteradas?..... 31

O que é e para que serve o CAR? 33

O que é o Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural? 34

Quais os objetivos do Sicar?..... 35

O que é PRA e qual a sua importância?..... 36

O que é o TCRA e quais informações ele deve apresentar? 37

Quais são as etapas para a regularização ambiental?	38
O que é Programa Mais Ambiente?	40
O que é Cota de Reserva Ambiental (CRA)?	41
O que é Pagamento por Serviços Ambientais e como isso pode ajudar na gestão do patrimônio ambiental?	42
Quais são as modalidades de Pagamento por Serviços Ambientais?	43
Quais métodos podem ser usados para valorar os serviços ambientais e ecossistêmicos nas áreas em recomposição?.....	44
Quais as características gerais do bioma Cerrado?.....	46
Quais são os principais tipos de solos do bioma Cerrado?	47
Qual o clima predominante do bioma Cerrado?	48
Por que é importante identificar o clima de uma região para recompor uma área?.....	49
Quais as principais fitofisionomias do bioma Cerrado?.....	50
Quais as características das formações florestais no Cerrado?	51
Quais as características das formações savânicas no Cerrado?	52
Quais as características das formações campestres no Cerrado?....	53
Quais as principais características da Mata Ciliar?	55
Quais as principais características da Mata de Galeria?	56

Quais as principais características da Mata Seca?	57
Quais as principais características do Cerradão?	58
Quais as principais características do Cerrado Sentido Restrito?	60
Quais as principais características do Parque de Cerrado?	61
Quais as principais características do Palmeiral?.....	62
Quais as principais características das Veredas?.....	63
Quais as principais características do Cerrado Rupestre?.....	64
Quais as principais características do Campo Sujo?	66
Quais as principais características do Campo Rupestre?	67
Quais as principais características do Campo Limpo?	68
Quais as espécies vegetais recomendadas para recomposição das Mata Ciliares e Matas de Galeria?	70
Quais as espécies vegetais recomendadas para recomposição das Matas Secas e Cerradão?.....	71
Quais as espécies vegetais recomendadas para recomposição do Cerrado típico?	72
Quais espécies vegetais recomendadas para recomposição do Cerrado rupestre?.....	73
Quais as espécies vegetais recomendadas para recomposição do Parque de Cerrado?	74
Quais as espécies vegetais recomendadas para recomposição do Palmeiral?	75

Quais as espécies vegetais recomendadas para recomposição das Veredas?.....	76
Quais as espécies vegetais recomendadas para recomposição dos Campos sujos?.....	77
Quais as espécies vegetais recomendadas para recomposição dos Campos rupestres?	78
Quais as espécies vegetais recomendadas para recomposição dos Campos limpos?.....	79
Qual a riqueza da fauna do bioma Cerrado?	81
De que forma ocorre a polinização das plantas do Cerrado?	82
Quais são os principais grupos de animais dispersores de sementes do Cerrado?	83
O que é sucessão ecológica?	85
O que são espécies de “recobrimento”?	86
O que são espécies de “diversidade”?	87
Quando coletar frutos e sementes nativos no bioma Cerrado?	88
Quais são as espécies nativas do Cerrado com maior potencial para exploração econômica de frutos?	89
Quais são as espécies nativas do Cerrado com maior potencial para exploração econômica de fármacos?.....	90
Quais são as espécies nativas do Cerrado fixadoras de nitrogênio e com maior potencial forrageiro?.....	91

Quais as espécies mais comuns do Cerrado que são atrativas para a fauna?	92
Qual o substrato ideal para produção de mudas nativas do Cerrado?	94
A quais fitofisionomias estão associados os principais substratos para fazer mudas das espécies do bioma Cerrado?	95
Qual o tamanho ideal dos recipientes para produção de mudas do bioma Cerrado?	96
Como beneficiar sementes de plantas do Cerrado?	97
Quais fatores são importantes para que uma semente germine?	98
O que são sementes ortodoxas e como isso influencia no armazenamento das mesmas?	99
O que são sementes recalcitrantes e como isso influencia no armazenamento das mesmas?	100
O que é Manejo Integrado do Fogo?	102
Como fazer o manejo integrado do fogo em propriedades rurais situadas no Cerrado?	103

DIAGNÓSTICO..... 105

Qualificação da área a ser recomposta para definição das estratégias de recomposição

Quais as características de um ambiente degradado?	106
O que fazer a partir do Cadastro Ambiental Rural?	107

O que é importante identificar no croqui do imóvel rural para se planejar a recomposição das áreas?	108
Qual categoria da área do imóvel rural será recomposta?	109
Por que é importante identificar o histórico de uso das áreas do imóvel rural?	110
O que deve ser identificado após selecionar as áreas para recomposição?	112
Qual tipo de vegetação ou fitofisionomia devo recompor na área? .	113
Quais espécies vegetais escolher para recompor a área?	114
Qual o potencial de regeneração natural das áreas a serem recompostas?.....	116
Quais as características de um local com alto potencial de regeneração natural?.....	117
Quais as características de um local com médio potencial de regeneração natural?	118
Quais as características de um local com baixo potencial de regeneração natural?	119
Quais as características de um solo degradado?	120
Quais características do solo são importantes avaliar para se recompor uma área degradada?.....	121
A escolha dos métodos de recomposição depende de quais fatores?	123

Quais os métodos mais comuns utilizados na recomposição?.....	124
Para quais locais é indicada a condução da regeneração natural? .	125
Para quais locais é indicado o manejo da regeneração natural?.....	126
Para quais locais é indicado o plantio em área total?	127
Quais as características de um sistema agroflorestal (SAF)?	129
Quais as vantagens do sistema agroflorestal?.....	130
Em quais locais podem ser utilizados sistemas agroflorestais para recomposição?	131
Quais os recursos devem ser levados em conta para recompor uma área?	132
Quanto custa recompor uma área?.....	133
O que mais é preciso saber para recompor a vegetação nativa? ...	134

PLANEJAMENTO..... 136

Elaboração do projeto de recomposição e uso do Webambiente

Como planejar uma recomposição e por que isso é importante? ...	137
O que é o Prada?	138
O que é a Proposta Simplificada do Prada?.....	139
Como elaborar o Prada ou sua proposta simplificada?	140
Quais informações do imóvel rural são importantes terem no Prada?141	
Como descrever o método de recomposição no projeto?.....	142

O que descrever na fase de implantação do seu projeto?	143
Como escolher as espécies que serão plantadas na recomposição?	144
Como fazer o croqui do projeto de recomposição?.....	145
Por que é importante descrever como será feito o monitoramento da recomposição no projeto?	146
O que descrever no cronograma do projeto?	147
Como fazer uma previsão orçamentária do seu projeto de recomposição?	148
O que é e para que serve o Webambiente?	150
Como usar o Webambiente para elaboração do projeto de recomposição?	151
O que deve ser respondido no Simulador de Recomposição Ambiental do Webambiente?	152
O que é o Módulo de Regularização Ambiental (MRA)?	153

IMPLANTAÇÃO

Preparo da área e ações para a recomposição

Quais passos gerais devem ser verificados durante a implantação dos métodos?	156
Quais ações iniciais para o preparo de uma área para recomposição?	157
Quais formas de plantio podem ser usadas para recomposição? ..	158

Quais espécies plantar na recomposição?	159
Como fazer a condução da regeneração natural?	160
Como implantar o manejo da regeneração natural?	162
Como fazer controle de plantas competidoras em áreas em recomposição?	163
Como fazer plantios por enriquecimento?	164
Como fazer plantios de adensamento?	165
Como fazer nucleação?	166
Como fazer nucleação por transposição de galharias?	167
Como fazer nucleação por transposição de solo?	168
Como fazer nucleação por transposição de chuva de sementes?..	169
Como fazer nucleação usando poleiros artificiais?	170
Como fazer nucleação com plantios de recobrimento e diversidade?	171
Quais principais critérios devem ser considerados no plantio em área total?	173
Como fazer semeadura direta?	174
Quais critérios devem ser considerados ao implantar a semeadura direta?	175
Como fazer plantios por mudas para recomposição?	176

Quais fatores são determinantes para o sucesso da implantação de um sistema agroflorestal? 177

A partir de quanto tempo o sistema agroflorestal começa a trazer retorno econômico?..... 178

MONITORAMENTO 180

Indicadores e ferramentas

Qual importância de realizar o monitoramento do processo de recomposição? 181

O que deve ser monitorado durante o processo de recomposição?182

Como avaliar a cobertura do solo numa área em recomposição? .. 183

Como avaliar a densidade e a riqueza de espécies numa área em recomposição? 184

Quais parâmetros de quitação devem ser atingidos no monitoramento da recomposição? 185

Quais são os possíveis riscos na adoção da condução da regeneração natural?..... 187

Quais são os possíveis riscos na adoção do manejo da regeneração natural?..... 188

Quais são os possíveis riscos na adoção da semeadura direta? 189

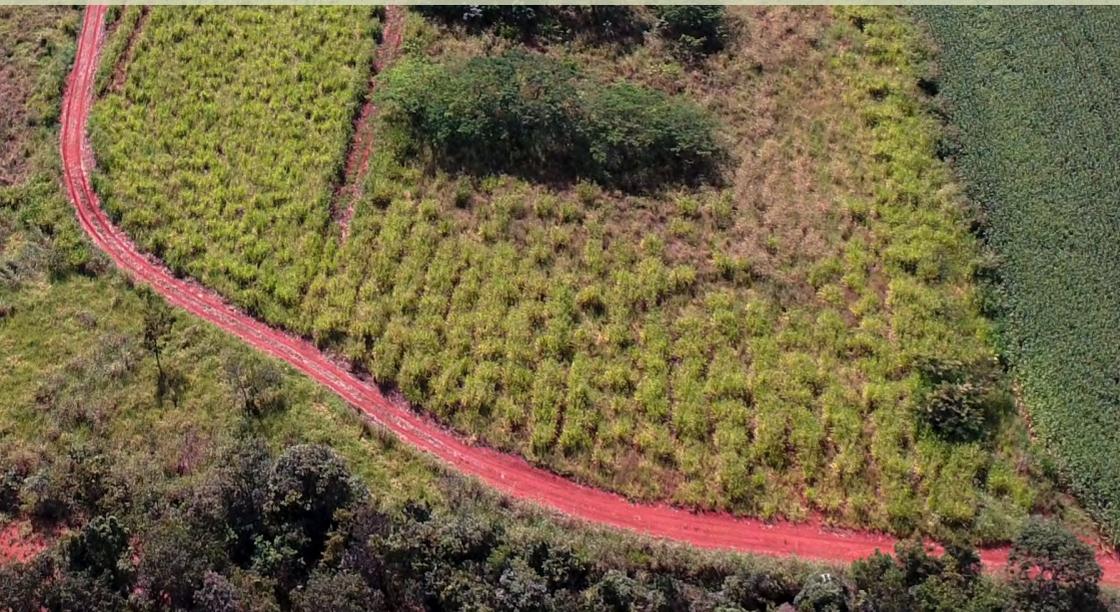
Quais são os possíveis riscos na adoção do plantio por mudas? ... 190

Quais resultados esperados após 2–3 anos da implantação dos métodos de recomposição? 192

Quais resultados esperados após 10 anos da implantação dos métodos de recomposição?	193
O que são indicadores de sustentabilidade?	195
Quais são os principais indicadores para o monitoramento da recomposição de áreas degradadas?	196
O que são Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA)?	197
Como aplicar a metodologia ISA?	198
Como usar o aplicativo AgroTag-Veg no monitoramento?	199
Como usar o sistema AnaliSAFs no monitoramento de SAF?	200
Quais são os tipos de uso para o AnaliSAFs?	201
O que é “Radis Cerrado”?	202
LITERATURA CONSULTADA	204
APÊNDICE . Lista de fornecedores de mudas ou sementes.....	210



INTRODUÇÃO



A Lei 12.651, de 25 de maio de 2012, também conhecida como “novo Código Florestal”, estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação nativa. Uma das inovações dessa Lei foi a criação do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e a previsão de implantação do Programa de Regularização Ambiental (PRA) nos estados e no Distrito Federal. O reconhecimento da existência de Áreas de Uso Consolidado (AUC) de Áreas de Preservação Permanente (APP), de Áreas de Reserva Legal (ARL) e de Áreas de Uso Restrito (AUR) também é um ponto de destaque dessa Lei.

A Lei traz regras para que as propriedades ou posses rurais possam se adequar, sejam por meio da adoção de boas práticas agropecuárias, práticas de recomposição, compensação ou de outros instrumentos legais. Caso seja implementada de maneira eficiente, essa Lei tem o potencial de aumentar a eficiência do uso da terra, melhorando a proteção dos recursos naturais e aumentando a produção agropecuária, através de ganhos de produtividade.

A inscrição no CAR é a primeira etapa do processo de regularização de eventuais passivos ambientais na propriedade ou posse rural. Após a aprovação do CAR pelos órgãos ambientais ocorre a adesão do proprietário ou possuidor rural ao PRA, o qual define as diretrizes para a regularização. A adesão formal ao PRA, por sua vez, ocorre por meio da assinatura do Termo de Compromisso de Regularização Ambiental (TCRA), onde são firmados os compromissos de manter ou realizar as adequações necessárias (Decreto nº 7.830/2012).

Após assinatura do TCRA, é importante elaborar um Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas ou Alteradas (Prada), ou sua proposta simplificada, em que o responsável descreve como ele pretende regularizar os passivos ambientais da posse ou propriedade rural. Nesse projeto, é importante estar descrito como será feito a implantação e o monitoramento da recomposição, com base em determinados parâmetros a serem alcançados ao final do projeto, que dizem respeito, por exemplo, à composição e riqueza

de espécies, densidade de plantas regenerantes, cobertura do solo e estrutura da vegetação.

Para atingir as propriedades rurais com passivos ambientais, visando atender as demandas estaduais do PRA, o primeiro passo é disponibilizar conteúdo com linguagem acessível sobre o assunto para que agentes multiplicadores, técnicos e produtores rurais apliquem essas tecnologias nas áreas que necessitam ser recompostas.

Nesse sentido, o passo a passo geral para o processo de recomposição de áreas degradadas envolve:

1

Fazer o diagnóstico das características da área a ser recomposta.

2

Planejar a recomposição com base nas informações levantadas no diagnóstico e auxílio do Webambiente.

3

Implantar o conjunto de ações definidos no planejamento.

4

Monitorar ao longo do tempo as ações implantadas.

Uma questão primordial, no entanto, que deve ser entendida por quem pretende fazer trabalhos de recomposição da vegetação nativa é quais seriam as principais vantagens econômicas, ambientais e sociais da recomposição de áreas degradadas nas propriedades rurais. Dentro desse contexto, destacam-se alguns itens:

- Regularizar a propriedade ao atender a Legislação vigente.
- Melhorar a quantidade e a qualidade da produção rural e dos serviços ambientais.
- Diminuir a emissão de carbono por meio de boas práticas agrícolas e aumentar o sequestro de carbono por meio da revegetação, contribuindo para redução do efeito estufa, mudanças climáticas e poluição atmosférica.
- Contribuir para a manutenção do ciclo hidrológico nas bacias hidrográficas e nas propriedades rurais.
- Manter a diversidade de animais silvestres (aves, morcegos, insetos e outros mamíferos), que contribuem para o controle biológico e a polinização de muitos cultivos agrícolas e para a regeneração natural da vegetação nativa, pois grande parte das espécies de plantas depende da fauna para dispersão das suas sementes.
- Potencializar o controle biológico e do manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas, reduzindo os custos com defensivos agrícolas.
- Aumentar a resiliência às intempéries climáticas, que vêm se intensificando, especialmente, os veranicos e as chuvas torrenciais.
- Valorizar as áreas de Reserva Legal das propriedades, como fonte de renda extra para o produtor, ao manejar de forma sustentável produtos madeireiros e não madeireiros, como: castanhas, palmitos, frutos, plantas medicinais, mel, resinas, entre outras.
- Amortizar ou evitar pandemias, pois a recomposição ambiental recria habitats perdidos, reestabelecendo interações ecológicas e reconectando manchas de vegetação nativa, permitindo que animais silvestres possam se deslocar sem ter contato com os humanos ou animais domésticos, diminuindo o risco de contágio e transmissão de zoonoses.



REFERENCIAL TEÓRICO

LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E
CARACTERÍSTICAS GERAIS DO BIOMA CERRADO



O que é a Lei de proteção da vegetação nativa?

A Lei 12.651 (Brasil, 2012b), também conhecida como “novo Código Florestal”, estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação nativa, incluindo Áreas de Preservação Permanente (APP), de Reserva Legal (ARL) e de Uso Restrito (AUR).

Uma das inovações da Lei foi a criação do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e a previsão de implantação do Programa de Regularização Ambiental (PRA) nos Estados e no Distrito Federal.

O reconhecimento da existência de Áreas Rurais Consolidadas - área do imóvel rural com ocupação antrópica preexistente a 22 de julho de 2008 - APP, ARL e AUR também é um ponto de destaque dessa Lei. Para isso, traz regras para que as propriedades ou posses rurais possam se adequar por meio da adoção de boas práticas agropecuárias, práticas de recomposição, compensação ou de outros instrumentos legais.

Caso seja implementada de maneira eficiente, essa Lei tem o potencial de aumentar a eficiência do uso da terra, melhorando a proteção dos recursos naturais e aumentando a produção agropecuária, por meio de ganhos de produtividade.

Qual a diferença entre “recuperação ambiental”, “recomposição de vegetação nativa” e “reabilitação ecológica”?

Recuperação ambiental é a reparação dos danos ambientais visando à restituição do ambiente de uma condição degradada ou alterada para não degradada, que pode ser diferente de sua condição original, respeitando os zoneamentos previstos para o local, garantindo a proteção do solo e a não ocorrência de processos erosivos, utilizando técnicas sustentáveis e ambientalmente corretas.

Recomposição de vegetação nativa é uma modalidade de recuperação ambiental com intervenção humana intencional em áreas degradadas ou alteradas para desencadear, facilitar ou acelerar o processo natural de sucessão ecológica, o que deve envolver a recuperação de condições ambientais que garantam a proteção do solo e a existência da biodiversidade.

Reabilitação ecológica é a intervenção humana planejada visando à melhoria das funções de ecossistema degradado ou alterado, ainda que não restabeleça integralmente a composição, a estrutura e o funcionamento do ecossistema preexistente.

Recomposição de vegetação nativa é aplicada para APP e ARL. Reabilitação ecológica é destinada às áreas de uso alternativo do solo (AUA).

Quais as principais categorias de divisão da área dos imóveis rurais?

A área dos imóveis rurais costuma ser subdivididos em cinco categorias:

- Área de Preservação Permanente (APP).
- Área de Reserva Legal (ARL).
- Área de Uso Restrito (AUR).
- Área de Uso Alternativo (AUA).
- Área de Uso Consolidado (AUC).

Nas áreas com vegetação nativa, primária ou em estágio de regeneração, que não constituem o percentual mínimo de APP ou ARL do imóvel podem ser autorizados usos alternativos do solo pelo órgão ambiental competente. Essas áreas “excedentes de vegetação nativa” também devem ser declaradas no CAR, podendo constituir “ativos ambientais” e serem usadas como Cotas de Reserva Ambiental (CRA).

O que é Área de Preservação Permanente (APP)?

Trata-se de uma área que possui função principal de preservar os recursos hídricos, a estabilidade geológica e a biodiversidade.

São exemplos de APP:

- As faixas marginais de qualquer curso d'água ou entorno de lagoas.
- Nascentes e veredas.
- Encostas com declividade superior a 45°.
- Bordas de chapadas e topo de morros.

O que é Área de Reserva Legal (ARL)?

Trata-se de uma área que possui função principal de conservação dos processos ecológicos, abrigo e proteção de fauna silvestre e da flora nativa.

Em propriedades situadas no bioma Cerrado, o tamanho mínimo da ARL deve corresponder a 20% da área total do imóvel.

O proprietário deve escolher qual ou quais áreas do seu imóvel serão destinadas a compor esse percentual mínimo de 20% para ARL.

ARL no Cerrado com mais de 20% pode constituir “ativos ambientais” e servir como Cotas de Reserva Ambiental (CRA). Cada CRA equivale a 1 ha.

O que é Área de Uso Restrito (AUR)?

Trata-se de uma área que inclui planícies pantaneiras e áreas com inclinação entre 25° e 45°.

São áreas sensíveis, em que é permitida a exploração produtiva de forma sustentável, desde que respeitadas a adoção de boas práticas agropecuárias e florestais.

O que é Área de Uso Alternativo (AUA)?

Uso alternativo do solo ocorre quando há substituição de vegetação nativa e formações sucessoras por outras coberturas do solo, como atividades agropecuárias, industriais, geração e transmissão de energia, mineração e transporte, assentamentos urbanos ou outras formas de ocupação humana.

A supressão de vegetação nativa para uso alternativo do solo, tanto de domínio público como de domínio privado, dependerá do cadastramento do imóvel no CAR e de prévia autorização do órgão estadual competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama).

AUA das propriedades ou posses rurais que apresentam vegetação nativa conservada ou em estágio de regeneração podem ser usadas também como Cotas de Reserva Ambiental (CRA).

O que é Área de Uso Consolidado (AUC)?

Área de Uso Consolidado ou Área Rural Consolidada é a área do imóvel rural com ocupação antrópica preexistente a 22 de julho de 2008, com edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris, admitida, neste último caso, também a adoção do regime de pousio.

A data de 22 de julho de 2008 se refere à data da aprovação do Decreto n. 6.514 (Brasil, 2008), que trata das infrações e sanções administrativas ao meio ambiente e regulamenta a lei de crimes ambientais publicada em 1998.

O que são Áreas Degradadas e Alteradas?

Com base no Decreto Federal nº 7.830 (Brasil, 2012a), distingue-se “área degradada” de “área alterada”:

- Área degradada: aquela que se encontra alterada em função de impacto antrópico, sem capacidade de regeneração natural.
- Área alterada: aquela que, após o impacto, ainda mantém capacidade de regeneração natural.

As áreas degradadas ou alteradas, conceituadas nos incisos V e VI do caput do Art. 2º do Decreto nº 7.830 (Brasil, 2012a), serão consideradas Áreas Antropizadas para efeitos de cadastramento no CAR.

APP e ARL possuem como função preservar os recursos hídricos, os processos ecológicos, a estabilidade geológica e a biodiversidade.



O que é e para que serve o CAR?

O Cadastro Ambiental Rural (CAR) é o registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento.

Com base no Decreto Federal nº 7.830 (Brasil, 2012a), o CAR deverá contemplar os dados do responsável pelo imóvel rural, a respectiva planta georreferenciada do perímetro do imóvel, as áreas de interesse social e as áreas de utilidade pública, com a informação da localização dos remanescentes de vegetação nativa, da APP, da ARL, da AUR e das Áreas Consolidadas.

O registro da propriedade ou posse rural no CAR é requisito para a adesão ao Programa de Regularização Ambiental (PRA) e uma série de outros benefícios, como a constituição da Cota de Reserva Ambiental (CRA), acesso aos mecanismos de compensação da Reserva Legal, isenção de impostos para insumos e equipamentos, obtenção de crédito agrícola e linhas de financiamento para atender iniciativas de preservação voluntária de vegetação nativa.

O que é o Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural?

O Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (Sicar) é o sistema eletrônico de âmbito nacional destinado à integração e ao gerenciamento de informações ambientais dos imóveis rurais de todo o País e foi criado por meio do Decreto nº 7.830 (Brasil, 2012a).

Nesta plataforma de dados, são feitos o cadastro, a emissão do recibo do CAR, a adesão ao PRA, a assinatura do TCRA, e o monitoramento da regularização ambiental.

O Sicar, ainda, confirma a efetivação do cadastramento e o envio da documentação exigida para a análise da localização da área de Reserva Legal, inclusive perante as instituições financeiras para concessão de crédito agrícola, em qualquer de suas modalidades a partir de 31 de dezembro de 2017.

Quais os objetivos do Sicar?

Receber, gerenciar e integrar os dados do CAR de todos os entes federativos.

Cadastrar e controlar as informações dos imóveis rurais, referentes a seu perímetro e localização, aos remanescentes de vegetação nativa, às áreas de interesse social, às áreas de utilidade pública, às APP, às AUR, às AUC e às ARL.

Monitorar a manutenção, a recomposição, a regeneração, a compensação e a supressão da vegetação nativa e da cobertura vegetal nas APP, AUR e ARL no interior dos imóveis rurais.

Promover o planejamento ambiental e econômico do uso do solo e conservação ambiental no território nacional.

Disponibilizar informações de natureza pública sobre a regularização ambiental dos imóveis rurais em território nacional, na Internet.

O que é PRA e qual a sua importância?

O Programa de Regularização Ambiental (PRA) compreende o conjunto de ações a serem desenvolvidas por proprietários ou possuidores rurais com o objetivo de adequar e promover a regularização ambiental de seus imóveis.

O PRA será implantado pelos estados e pelo Distrito Federal e sua adesão deverá ser feita por meio da plataforma eletrônica do Sicar.

A regularização ambiental dos imóveis rurais se trata da resolução dos passivos ambientais em APP, ARL e AUR e poderá ser efetivada mediante recuperação, recomposição, regeneração ou compensação.

A adesão formal ao PRA contempla a assinatura do Termo de Compromisso de Regularização Ambiental (TCRA).

O que é o TCRA e quais informações ele deve apresentar?

O Termo de Compromisso de Regularização Ambiental (TCRA) é o documento que os proprietários ou possuidores do imóvel rural devem assinar se comprometendo a realizar as ações necessárias para recompor uma área.

O TCRA deve conter, no mínimo, os compromissos de manter, ou recompor as áreas degradadas ou áreas alteradas em Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de Uso Restrito do imóvel rural, ou ainda de compensar áreas de Reserva Legal.

Enquanto estiver sendo cumprido o TCRA pelos proprietários ou possuidores de imóveis rurais, ficará suspensa a aplicação de sanções administrativas associadas aos passivos ambientais que deram causa à celebração do Termo de Compromisso.

O Decreto nº 8.235 (Brasil, 2014) aponta procedimentos para a elaboração do Termo de Compromisso, sendo que ficará a cargo de cada estado sua elaboração.

O TCRA tem eficácia de título executivo extrajudicial e seu descumprimento está sujeito a penalidades.

Quais são as etapas para a regularização ambiental?

Para regularização ambiental do imóvel rural deve-se seguir os seguintes passos no site do Sicar:

- Acessar a aba de Regularidade Ambiental na Central do Proprietário/Possuidor.
- Na aba de Regularidade Ambiental, escolher por elaborar a proposta de regularização ambiental com ou sem adesão ao PRA estadual.
- No Módulo de Regularização Ambiental (MRA), elaborar a proposta de regularização ambiental com ou sem adesão ao PRA estadual.
- Ainda no MRA, enviar a proposta de regularização ambiental e gerar a minuta do Termo de Compromisso (TCRA).
- Realizar a assinatura do TCRA no órgão competente em seu estado.
- O órgão competente envia cópia digitalizada do TCRA assinado por meio do Módulo de Monitoramento do Sicar.

O Cadastro Ambiental Rural (CAR) é requisito para a adesão das propriedades ou posses rurais ao Programa de Regularização Ambiental (PRA) e uma série de outros benefícios, como a constituição da Cota de Reserva Ambiental (CRA).



O que é Programa Mais Ambiente?

O Decreto nº 8.235 (Brasil, 2014) institui o Programa Mais Ambiente, referente à regularização das APP, ARL e AUR, que poderá ser efetivada mediante recuperação, recomposição, regeneração ou compensação.

Esse programa tem como objetivo apoiar, articular e integrar os Programas de Regularização Ambiental (PRA) dos Estados e do Distrito Federal, em atendimento ao disposto no Art. 59 da Lei nº 12.651 (Brasil, 2012b).

O Programa será composto de ações de apoio à regularização ambiental de imóveis rurais, em especial:

- Educação ambiental.
- Assistência técnica e extensão rural.
- Produção e distribuição de sementes e mudas.
- Capacitação de gestores públicos envolvidos no processo de regularização ambiental dos imóveis rurais nos estados e no Distrito Federal.

O que é Cota de Reserva Ambiental (CRA)?

É um título nominativo representativo de área com vegetação nativa existente ou em processo de regeneração na propriedade rural, com excedente em relação ao mínimo exigido na legislação.

Cada CRA equivale a 1 ha de:

- Área com vegetação nativa primária ou com vegetação secundária em qualquer estágio de regeneração.
- Área em recomposição com espécies nativas.

As CRA de uma propriedade podem ser usadas para compensar a falta de Reserva Legal em outra propriedade.

A CRA só pode ser utilizada para compensar ARL de imóvel rural situado no mesmo bioma da área à qual o título está vinculado.

O que é Pagamento por Serviços Ambientais e como isso pode ajudar na gestão do patrimônio ambiental?

Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) são instrumentos de políticas institucionais e governamentais que visam criar incentivos para melhoria da gestão do patrimônio ambiental e ecossistêmico.

Serviços ambientais são iniciativas individuais ou coletivas que favorecem a manutenção, a recuperação ou a melhoria dos serviços ecossistêmicos.

Serviços ecossistêmicos são os serviços prestados pelos ecossistemas naturais e as espécies que os compõem, e que sustentam as condições para a existência humana na Terra.

Esses serviços estão relacionados às funções ecossistêmicas do planeta, como a ciclagem de nutrientes, a regulação de gases na atmosfera, regulação climática e do ciclo da água.

Essas políticas buscam colaborar com a valorização dos ativos ambientais, além de trazer benefícios aos provedores desses serviços, incentivando o fornecimento ou não de degradação dos serviços ambientais e ecossistemas de forma remunerada, contribuindo para o aumento da renda de produtores rurais.

Quais são as modalidades de Pagamento por Serviços Ambientais?

A Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA) - Lei nº 14.119 (Brasil, 2021) - considera modalidades de pagamento por serviços ambientais, entre outras:

- Pagamento direto, monetário ou não monetário. Prestação de melhorias sociais a comunidades rurais e urbanas.
- Compensação vinculada a certificado de redução de emissões por desmatamento e degradação.
- Títulos verdes (*green bonds*).
- Comodato.
- Cota de Reserva Ambiental (CRA), instituída pela Lei nº 12.651 (Brasil, 2012b).

Outras modalidades de pagamento por serviços ambientais poderão ser estabelecidas por atos normativos do órgão gestor da PNPSA.

As modalidades de pagamento deverão ser previamente pactuadas entre pagadores e provedores de serviços ambientais.

Quais métodos podem ser usados para valorar os serviços ambientais e ecossistêmicos nas áreas em recomposição?

Tradicionalmente a valoração econômica dos serviços ambientais é desmembrada em “Valor de Uso” e “Valor de Não Uso” (Valor de Existência). Há também métodos diretos e métodos indiretos.

Métodos indiretos de valoração recuperam o valor dos bens e serviços ambientais pelas alterações nos preços de produtos do mercado resultantes das mudanças ambientais. Esses métodos obtêm apenas o valor de uso dos serviços e recursos ambientais.

Métodos diretos de valoração obtêm as preferências dos consumidores pela disposição a pagar para bens e serviços ambientais. Esses métodos consideram tanto os valores de uso como de não uso.

A escolha do método a ser utilizado na valoração econômica de bens e serviços ambientais depende de uma análise minuciosa do que se pretende avaliar, como no caso das áreas de recomposição, considerando a eficiência do método, a restrição nas informações disponíveis e o cenário envolvido.

Serviços ecossistêmicos são os serviços prestados pelos ecossistemas naturais e as espécies que os compõem, e que sustentam as condições para a existência humana na Terra.



Quais as características gerais do bioma Cerrado?

O Cerrado é um bioma neotropical e o segundo maior da América do Sul, ocupando uma área de 2.036.448 km², cerca de 22% do território brasileiro.

Nesse espaço territorial, encontram-se as nascentes de oito das doze maiores bacias hidrográficas da América do Sul.

Abriga mais de 12 mil espécies de plantas e mais de 2,5 mil espécies de animais vertebrados (aves, mamíferos, répteis, anfíbios e peixes).

Cerca de 40% das suas espécies de plantas são endêmicas (só ocorrem no bioma Cerrado).

Abriga diversas populações tradicionais, como etnias indígenas, geraizeiros, ribeirinhos, babaçueiras, vazanteiros e comunidades quilombolas, que sobrevivem de seus recursos naturais e são parte do patrimônio histórico e cultural brasileiro.

Quais são os principais tipos de solos do bioma Cerrado?

Tipo de solo	% no Cerrado
LATOSSOLO	48,66
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO	14,46
ARGISSOLO	13,66
NEOSSOLO LITÓLICO	7,49
PLINTOSSOLO	5,41
CAMBISSOLO	3,47
PLINTOSSOLO PÉTRICO	2,91
GLEISSOLO	1,61
NITOSSOLO	1,43
NEOSSOLO REGOLÍTICO	0,41
PLANOSSOLO	0,27
CHERNOSSOLO	0,08
NEOSSOLO FLÚVICO	0,07
VERTISSOLO	0,06
LUVISSOLO	0,01

Qual o clima predominante do bioma Cerrado?

Segundo a classificação de Köppen, no bioma Cerrado, ocorrem os tipos climáticos AW e Cwa, com predominância do AW, de clima tropical com inverno seco (julho a outubro) e verão chuvoso (novembro a abril).

A precipitação média anual no bioma Cerrado é de 1.300 mm a 1.600 mm e varia da mínima de 400 mm a máxima de 2.400 mm, dependendo da ecorregião.

A temperatura média anual no bioma Cerrado é de cerca de 20 °C e varia da média mínima de 14 °C a 15 °C a média máxima de 32 °C a 33 °C.

Por que é importante identificar o clima de uma região para recompor uma área?

Identificar o clima e informações meteorológicas de uma região auxiliam nas seguintes atividades de recomposição:

- Planejamento do uso do solo.
- Determinação de condições favoráveis para o início de um plantio.
- Determinação de condições favoráveis para colheita de frutos e sementes para recomposição.
- Serviços de proteção e defesa contra chuvas intensas, ventos, geadas e outros eventos.
- Armazenamentos adequados de sementes e insumos.
- Planejamento de plantações florestais e de obras de irrigação.
- Mapeamento das áreas destinadas à conservação e daquelas com potencial para produção agrícola.
- Acompanhamento do desenvolvimento dos plantios de recomposição.

Quais as principais fitofisionomias do bioma Cerrado?

Para o bioma Cerrado, podem ser descritos 12 tipos fitofisionômicos, enquadrados em três formações principais:

- Formações florestais: Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão.
- Formações savânicas: Cerrado típico, Cerrado Rupestre, Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda.
- Formações campestres: Campo Sujo, Campo Rupestre e Campo Limpo.

Quais as características das formações florestais no Cerrado?

Formações florestais apresentam:

- Domínio de indivíduos lenhosos (árvores).
- Copas que podem atingir mais de 20 metros de altura.
- Formação de dossel com cobertura vegetal maior que 80%.
- Cerca de 7 mil espécies de plantas, sendo 2 mil lenhosas e 5 mil de outras formas de vida, como trepadeiras, epífitas e herbáceas.

Quais as características das formações savânicas no Cerrado?

Formações savânicas apresentam:

- Domínio de espécies herbáceas associadas com árvores e arbustos.
- Vegetação de porte médio ou baixo (3 m a 10 m).
- Cobertura arbórea entre 5% e 70%.
- Cerca de 7,6 mil espécies de plantas, sendo mil lenhosas e 6,6 mil arbustivo/herbáceas.

Quais as características das formações campestres no Cerrado?

Formações campestres apresentam:

- Domínio de vegetação herbácea.
- Ausência de vegetação lenhosa formando dossel (árvores, se presentes, encontram-se esparsas).
- Cerca de 8,8 mil espécies de plantas, sendo 8 mil herbáceas e 800 lenhosas.

O bioma Cerrado abriga mais de 12 mil espécies de plantas e também as nascentes de oito das doze maiores bacias hidrográficas da América do Sul.



Quais as principais características da Mata Ciliar?

Formação florestal que ocorre nas proximidades dos rios e córregos largos; por serem largos não ocorre o fechamento do dossel (folhagem das árvores) acima do curso d'água. Em geral, essa Mata é relativamente estreita, dificilmente ultrapassando 100 m de largura em cada margem.

As árvores, predominantemente eretas, variam em altura de 20 m a 25 m e costumam apresentar caducifólia. Ao longo do ano, as árvores fornecem uma cobertura arbórea variável de 50% a 90%. Na estação chuvosa, a cobertura chega a 90%, dificilmente ultrapassando esse valor, ao passo que, na estação seca, pode até mesmo ser inferior a 50% em alguns trechos.



Quais as principais características da Mata de Galeria?

A Mata de Galeria é uma formação florestal que cresce próximo a rios e cursos de água, assim como a mata ciliar, porém, distingue-se:

- Ocorre em cursos d'água mais estreitos, com fechamento do dossel (folhagem das árvores) acima do curso d'água.
- É florística e fisionomicamente diferente.
- A vegetação nunca perde totalmente suas folhas durante a estação seca.

As Matas de Galeria podem ser classificadas como inundáveis e não inundáveis, dependendo de características ambientais (topografia e variações na altura do lençol freático), e estas consequentemente interferem sobre a composição florística. As espécies vegetais dessa mata, assim como na Mata Ciliar, são dependentes de alta umidade no solo.

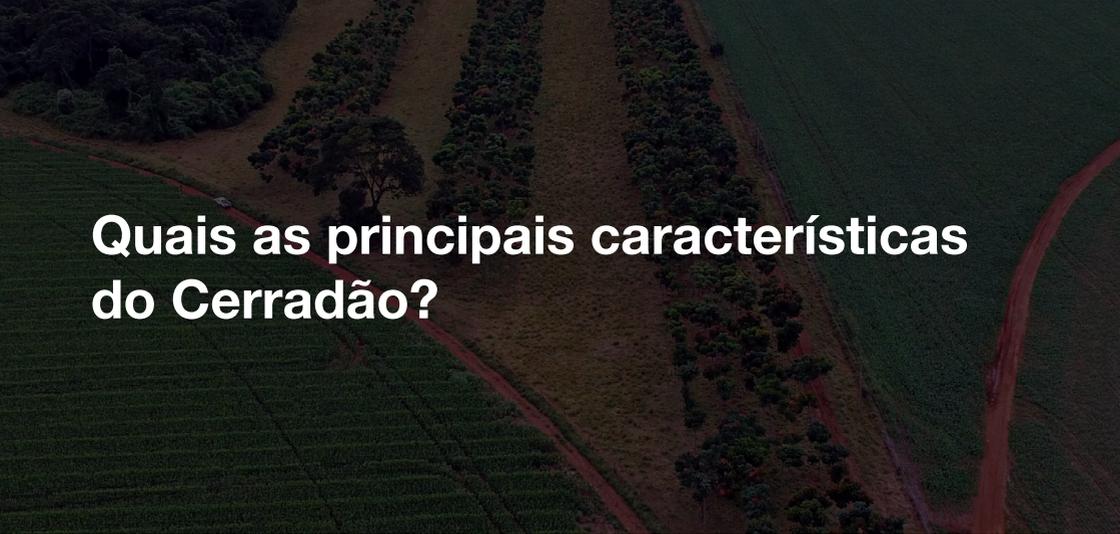
Quais as principais características da Mata Seca?

São florestas afastadas dos cursos d'água, que apresentam diversos níveis de caducifólia (queda de folhas) na estação seca.

A vegetação da Mata Seca ocorre em áreas mais elevadas, que separam os fundos de vales (interflúvios), lugares normalmente ricos em nutrientes.

A Mata Seca pode ser classificada em três subtipos: sempre-verde (sem caducifólia - mais raro), semidecídua (media caducifólia) e decídua (alta caducifólia) mais comuns, distribuídas de acordo com a presença/densidade das espécies com queda das folhas.

Essa mata possui rica biodiversidade, porém, infelizmente, encontra-se significativamente ameaçada pelo desmatamento, pois, em geral, ocorrem em ambiente com condições melhores de nutrientes no solo para agricultura.



Quais as principais características do Cerradão?

É uma formação florestal com características xeromórficas (resistência à seca).

A altura média da camada de árvores varia entre média-alta, com dossel contínuo e sua cobertura arbórea pode oscilar de 50% a 90%.

Em sua composição florística, há presença de espécies que ocorrem no Cerrado Sentido Restrito e também de espécies de florestas (como da Mata Seca Semidecídua e da Mata de Galeria não inundável).

Os Cerradões normalmente ocorrem em solos profundos, bem drenados e levemente ácidos.

As formações florestais do bioma Cerrado apresentam cobertura arbórea maior que 80% e cerca de 7 mil espécies de plantas, sendo 2 mil lenhosas e 5 mil de outras formas de vida.



Quais as principais características do Cerrado Sentido Restrito?

Formação com estrutura de savana, que ocorre em terrenos bem drenados. Apresenta árvores e arbustos tortuosos, com altura média de 2 m a 8 m e com cobertura arbórea de 5% a 70%. Apresenta gradientes dependendo da densidade vegetal, podendo ser mais denso ou mais ralo.

No Cerrado Denso, predominam árvores com cobertura de 50% a 70% e altura média variando de 5 m a 8 m. As camadas de vegetação baixa, como arbustos e ervas, são menos adensados, provavelmente por causa do sombreamento das árvores.

No Cerrado Típico, predominam árvores com cobertura de 20% a 50% e altura média entre 3 m e 6 m. É uma formação intermediária entre o Cerrado Denso e o Cerrado Ralo.

No Cerrado Ralo, a cobertura arbórea varia de 5% a 20% e altura média de 2 m a 3 m. A camada de arbustos e ervas é a mais notável. Ocorre principalmente em Latossolos de baixa fertilidade, ácidos e de alta saturação por alumínio e em Cambissolos, Neossolos Quartzarenicos, Neossolos Litólicos, Plintossolos Petricos e Gleissolos.

Quais as principais características do Parque de Cerrado?

É uma formação savânica caracterizada pelo agrupamento de árvores em pequenas elevações do terreno chamados de murundus ou monchões, podendo apresentar-se em variados diâmetros, em que, algumas vezes, suas elevações são imperceptíveis e, outras vezes, relevos bem evidentes.

Sua cobertura arbórea pode variar muito de acordo com a elevação do terreno. Nos murundus, essa porcentagem é de 50% a 70% e, nas depressões, pode chegar a 0%, tendo uma cobertura média geral que varia de 5% a 20% e altura média de 3 m a 6 m.

Os solos nessa formação são argilosos, sendo melhores drenados nos murundus que nas áreas planas adjacentes.



Quais as principais características do Palmeiral?

Nesta formação savânica, predominam a presença de uma determinada espécie de palmeira arbórea.

É comum o trecho de vegetação ser designado pelo nome da espécie de palmeira mais frequente, por exemplo: buritizal, babaçual, gueirobal.

Normalmente, os Palmeirais do Cerrado se encontram sobre solos bem drenados, embora possam ser encontrados em terrenos mal drenados e podendo haver a formação de Matas de Galeria acompanhando as linhas de drenagem.

Quais as principais características das Veredas?

Fitofisionomia com presença da espécie *Mauritia flexuosa* (Buriti) em meio a agrupamentos de espécies arbustivo-herbáceas.

Na Vereda, os buritis adultos possuem altura média de 12 m a 15 m e a cobertura varia de 5% a 10%. Essa formação se distingue dos buritizais por não formar dossel.

As veredas ocorrem em solos argilosos e mal drenados. Normalmente, são encontradas próximas às nascentes (olhos d'água) ou nas bordas de Matas de Galeria.

Essa formação pode ser dividida em três zonas ligadas à topografia e à drenagem do solo, em que as duas primeiras zonas (a borda e o meio) correspondem à faixa tipicamente campestre e o “fundo” corresponde ao bosque sempre-verde:

- Borda – o solo é mais seco e podem ocorrer arvoretas isoladas.
- Meio – o solo é medianamente úmido e vegetação tipicamente campestre.
- Fundo – o solo é saturado com água, brejoso, onde ocorrem os buritis, além de arvoretas adensadas e arbustos.

Quais as principais características do Cerrado Rupestre?

É um subtipo de vegetação arbóreo-arbustiva com espécies que ocorrem em ambientes rupestres (caracterizado pelo predomínio de rochas).

Sua cobertura arbórea varia entre 5% a 20% e altura média de 2 m a 4 m e possui também estrato arbustivo-herbáceo destacado. Sua densidade é variável.

Essa vegetação geralmente aparece misturada entre outros tipos de vegetação (em mosaicos), mas também pode ser encontrada em trechos contínuos.

Nesse subtipo, os indivíduos arbóreos concentram-se entre afloramentos rochosos em um solo raso, sendo este normalmente Neossolos: solos ácidos, com baixos teores de matéria orgânica e pobres em nutrientes.

As formações savânicas do bioma Cerrado apresentam cobertura arbórea entre 5% e 70% e cerca de 7,6 mil espécies de plantas, sendo mil lenhosas e 6,6 mil arbustivo/herbáceas.



Quais as principais características do Campo Sujo?

É uma fisionomia arbustivo-herbácea, com arbustos e subarbustos espaçados entre si. Essa vegetação pode ser encontrada em solos rasos (ocasionalmente com afloramentos rochosos) ou em solos profundos e com baixa fertilidade. De acordo com as características topográficas e de solo, o Campo Limpo pode ser classificado em:

- Campo Sujo Seco, quando o lençol freático é profundo.
- Campo Sujo Úmido, quando o lençol freático é alto.
- Campo Sujo com Murundus, que ocorrem em pequenas elevações do relevo.

Essas características interferem na composição da vegetação nos três subtipos de Campo Sujo, pois no Campo Sujo Seco o solo é bem drenado, e no Campo Sujo Úmido e Campo Sujo com Murundus o solo é mal drenado.

Quais as principais características do Campo Rupestre?

Esta formação apresenta trechos com estrutura similar ao Campo Sujo ou ao Campo Limpo. Porém diferencia-se por sua composição florística, que apresenta alto índice de endemismo (espécies com ocorrência restrita a esse ambiente) e por ocorrer em solos rasos com afloramentos rochosos.

Sua vegetação é predominantemente herbáceo-arbustiva, com eventual presença de arvoretas pouco desenvolvidas.

Esse tipo de vegetação geralmente ocorre em altitudes acima de 900 m, em áreas com ventos constantes e grandes variações de temperatura, com dias quentes e noites frias

Ocorre em solos normalmente ácidos, pobres em nutrientes ou nas frestas dos afloramentos rochosos.

Quais as principais características do Campo Limpo?

Nesta fitofisionomia, a presença de arbustos e subarbustos é insignificante, cobrindo menos de 10% do terreno. Há ausência total de árvores, sendo sua vegetação predominantemente herbácea.

Encontrado em diversas posições topográficas, com diferentes variações no grau de umidade, profundidade e fertilidade do solo. Entretanto é encontrado com mais frequência junto às encostas, olhos d'água, em chapadas e circundando as Veredas.

Assim como no Campo Sujo, no Campo Limpo ocorrem três subtipos, determinados pelas características da umidade do solo e topografia, em que cada qual possui sua florística específica:

- Campo Limpo Seco, quando o lençol freático é profundo.
- Campo Limpo Úmido, quando o lençol freático está mais próximo à superfície.
- Campo Limpo com Murundus, quando ocorrem elevações do relevo.

As formações campestres do bioma Cerrado apresentam ausência de cobertura lenhosa formando dossel e cerca de 8,8 mil espécies de plantas, sendo 8 mil herbáceas e 800 lenhosas.



Quais as espécies vegetais recomendadas para recomposição das Mata Ciliares e Matas de Galeria?

Abaixo são apresentados exemplos de espécies comuns e de crescimento relativamente rápido para recompor Matas Ciliares e Matas de Galeria:

- Jatobá (*Hymenaea courbaril*).
- Ingá (*Inga vera*).
- Araçazinho (*Myrcia splendens*).
- Camboatá (*Matayba guianensis*).
- Aroeira (*Astronium urundeuva*).
- Fedegoso (*Senna macranthera*).
- Pombeiro (*Tapirira guianensis*).
- Candiúva (*Trema micranta*).
- Macaúba (*Acrocomia aculeata*).
- Pau-jangada (*Apeiba tibourbou*).
- Grão-de-galo (*Celtis iguanaea*).
- Bacupari-da-mata (*Cheiloclinium cognatum*).
- Sobre (*Emmotum nitens*).
- Jenipapo (*Genipa americana*).
- Peloteira (*Guarea guidonia*).
- Ipê-rosa (*Handroanthus impetiginosus*).
- Coco-de-bode (*Hirtella gracilipes*).

Quais as espécies vegetais recomendadas para recomposição das Matas Secas e Cerradão?

Abaixo são apresentados exemplos de espécies comuns e de crescimento relativamente rápido para recompor Matas Secas ou Cerradão:

- Guatambu (*Aspidosperma subincanum*).
- Gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium*).
- Cedro (*Cedrela fissilis*).
- Maria-pobre (*Dilodendron bipinnatum*).
- Baru (*Dipteryx alata*).
- Chapadinho (*Erythroxylum daphnites*).
- Jacarandá (*Jacaranda brasiliana*).
- Pacari (*Lafoensia pacari*).
- Açoita-cavalo (*Luehea candicans*).
- Aroeira (*Myracrodruon urundeuva*).
- Farinha-seca (*Ouratea castaneifolia*).
- Cafezinho (*Rhamnidium elaeocarpum*).

Quais as espécies vegetais recomendadas para recomposição do Cerrado típico?

Abaixo são apresentados exemplos de algumas espécies arbóreas comuns para recompor áreas de Cerrado típico. Para essa fitofisionomia é importante considerar também espécies arbustivo/herbáceas:

- Jenipapo-de-cavalo (*Alibertia edulis*).
- Tarumã (*Buchenavia tomentosa*).
- Pequi (*Caryocar brasiliense*).
- Marmelada (*Cordia sessilis*).
- Baru (*Dipteryx alata*).
- Ipê-amarelo (*Handroanthus ochraceus*).
- Jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa*).
- Capororoca (*Myrsine guianensis*).
- Currióla (*Pouteria torta*).
- Pau-terra (*Qualea grandiflora*).
- Pimenta-rosa (*Schinus terebinthifolia*).
- Mata-cachorro (*Simarouba amara*).
- Lobeira (*Solanum lycocarpum*),,
- Orelha-de-cachorro (*Terminalia fagifolia*).
- Pau-doce (*Vochysia elliptica*).
- Pimenta-de-macaco (*Xylopia aromatica*).

Quais espécies vegetais recomendadas para recomposição do Cerrado rupestre?

Abaixo são apresentados exemplos de espécies arbóreas comuns para recompor áreas de Cerrado rupestre. Para essa fitofisionomia é importante considerar também espécies arbustivo/herbáceas:

- Cajuzinho (*Anacardium humile*).
- Araticum (*Annona coriacea*).
- Guatambu (*Aspidosperma tomentosum*).
- Marolinho (*Annona montana*).
- Pequi (*Caryocar brasiliense*).
- Lixeira (*Curatella americana*).
- Faveira (*Dimorphandra mollis*).
- Cagaita (*Eugenia dysenterica*).
- Mangaba (*Hancornia speciosa*).
- Ipê-amarelo (*Handroanthus ochraceus*).
- Pacari (*Lafoensia pacari*).
- Aroeira (*Myracrodruon urundeuva*).
- Capororoca (*Myrsine guianensis*).
- Farinha-seca (*Ouratea castaneifolia*).
- Currióla (*Pouteria torta*).

Quais as espécies vegetais recomendadas para recomposição do Parque de Cerrado?

Abaixo seguem exemplos de espécies comuns e de crescimento relativamente rápido para recompor áreas de Parque de Cerrado. Para essa fitofisionomia é importante considerar também espécies arbustivo/herbáceas:

- Milho-de-grilo (*Aegiphila verticillata*).
- Cajuzinho-do-cerrado (*Anacardium humile*).
- *Andropogon virgatus*
- Amendoim-forrageiro (*Arachis pinto*).
- Murici-do-campo (*Byrsonima basiloba*).
- Flor-do-cerrado (*Calliandra dysantha*).
- Embaúba (*Cecropia pachystachya*).
- Carobinha (*Jacaranda ulei*).
- Canela-de-velho (*Miconia albicans*).
- Vassoura-de-bruxa (*Ouratea hexasperma*).
- Fruta-de-ema (*Parinari obtusifolia*).
- Pau-terra (*Qualea grandiflora*).
- Laranjinha-do-cerrado (*Styrax ferrugineus*).
- Gomeira (*Vochysia thyrsoidea*).
- Bolsa-de-pastor (*Zeyheria montana*).

Quais as espécies vegetais recomendadas para recomposição do Palmeiral?

Abaixo são apresentados exemplos de espécies comuns para recompor áreas de Palmeiral:

- Macaúba (*Acrocomia aculeata*).
- Bacuri (*Attalea phalerata*).
- Babaçu (*Attalea speciosa*).
- Coquinho-azedo (*Butia capitata*).
- Butiti (*Mauritia flexuosa*).
- Gueroba (*Syagrus oleracea*).

Quais as espécies vegetais recomendadas para recomposição das Veredas?

Abaixo são apresentados exemplos de espécies comuns para recompor áreas de Veredas. Para essa fitofisionomia é importante considerar também espécies arbustivo/herbáceas:

- Jenipapo-de-cavalo (*Alibertia edulis*).
- Capim rabo de burro (*Andropogon bicornis*).
- Murici-pequeno (*Byrsonima intermedia*).
- Embaúba (*Cecropia pachystachya*).
- Camaçari (*Clusia criuva*).
- Buriti (*Mauritia flexuosa*).
- Pixirica (*Miconia chamissois*).
- Jaborandi-do-mato (*Piper arboreum*).
- Quaresmeira (*Pleroma candolleana*).
- Toquinha (*Tococa guianensis*).
- Quaresmeira-do-brejo (*Trembleya parviflora*).
- Gomeira (*Vochysia tucanorum*).
- Sempre-viva (*Xyris platystachya*).

Quais as espécies vegetais recomendadas para recomposição dos Campos sujos?

Abaixo são apresentados exemplos de espécies comuns para recompor áreas de Campo sujo. Espécies arbustivo/herbáceas são muito importantes para recomposição dessa fitofisionomia:

- Margarida-do-cerrado (*Aldama bracteata*).
- Cajuzinho-do-cerrado (*Anacardium humile*).
- Amendoim-forageiro (*Arachis pinto*).
- Capim-rabo-de-raposa (*Aristida riparia*).
- Picão-vermelho (*Bidens gardneri*).
- Mama-cadela (*Brosimum gaudichaudii*).
- Guaçatonga (*Casearia sylvestris*).
- Capororoca (*Myrsine guianensis*).
- Lobeira (*Solanum lycocarpum*).
- Quaresmeira-do-brejo (*Trembleya parviflora*).

Quais as espécies vegetais recomendadas para recomposição dos Campos rupestres?

Abaixo são apresentados exemplos de espécies comuns para recompor áreas de Campo rupestre. Espécies arbustivo/herbáceas são muito importantes para recomposição dessa fitofisionomia:

- Cajuzinho-do-cerrado (*Anacardium humile*).
- Murici-do-campo (*Byrsonima basiloba*).
- Muricizão (*Byrsonima verbascifolia*).
- Flor-do-cerrado (*Calliandra dysantha*).
- Candeia (*Eremanthus erythropappus*).
- Para-tudo (*Gomphrena arborescens*).
- Pau-de-leite (*Himatanthus obovatus*).
- Pau-santo (*Kielmeyera speciosa*).
- Canela-de-velho (*Miconia albicans*).
- Canela-de-ema (*Vellozia squamata*).
- Pau-doce (*Vochysia elliptica*).

Quais as espécies vegetais recomendadas para recomposição dos Campos limpos?

Abaixo são apresentados exemplos de espécies comuns para recompor áreas de Campo limpo. Espécies herbáceas são muito importantes para recomposição dessa fitofisionomia:

- Margarida-do-cerrado (*Aldama bracteata*).
- Capim-andropogo (*Andropogon virgatus*).
- Amendoim-forrageiro (*Arachis pintoii*).
- Capim-rabo-de-burro (*Aristida gibbosa*).
- Alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*).
- Picão-vermelho (*Bidens gardneri*).
- Capim-flechinha (*Echinolaena inflexa*).
- Para-tudo (*Gomphrena arborescens*).
- Capim-glazióvi (*Paspalum glaziovii*).
- Capim-macega-estaladeira-branca (*Saccharum asperum*).
- Capim-do-campo-úmido (*Schizachyrium microstachyum*).
- Sempre-viva (*Xyris longiscapa*).

Para obter listas de espécies sugeridas para recomposição das principais formações vegetais do bioma Cerrado acesse o site Webambiente.



Qual a riqueza da fauna do bioma Cerrado?

A fauna do Cerrado é bastante diversa e ainda pouco conhecida, principalmente o grupo dos invertebrados. O índice de endemismo de animais é baixo, uma vez que a maioria das espécies ocorre também em outros biomas brasileiros. Porém, mais de cem espécies já apresentam algum grau de risco de extinção.

O número aproximado de espécies descritas em cada grupo são:

- 199 mamíferos.
- 854 aves.
- 180 répteis.
- 150 anfíbios.
- 1,2 mil peixes.
- 90 mil insetos e outros invertebrados, aproximadamente.

De que forma ocorre a polinização das plantas do Cerrado?

A polinização, ou seja, a transferência de grãos de pólen entre as flores para formação de sementes e frutos costuma ser auxiliada por meios físicos, como o vento, e por meios bióticos, como os animais.

A polinização pelo vento é mais comum entre o grupo das gramíneas.

No bioma Cerrado, cerca de 90% das espécies depende da fauna para a polinização de suas flores, principalmente de insetos como as abelhas.

Animais como beija-flores e morcegos também são muito importantes para polinização, inclusive de plantas nativas com valor econômico, como o pequi e o jatobá.

Quais são os principais grupos de animais dispersores de sementes do Cerrado?

Aves e mamíferos representam os principais grupos de animais dispersores de sementes no Cerrado, sendo representados por quase 500 espécies nativas que se alimentam de frutos no bioma.

Entre as aves do Cerrado as famílias que mais se destacam no consumo de frutos ou sementes estão: Thraupidae (saíras); Tyrannidae (guaracavas); Psittacidae (periquitos, araras); Columbidae (pombas); Icteridae (xexéus); Pipridae (tangerás); Turdidae (sabiás); Fringillidae (gaturamos); Picidae (pica-paus) e Ramphastidae (tucanos).

Entre os mamíferos que se alimentam de frutos no Cerrado destacam-se: morcegos (principalmente da família Phyllostomidae); primatas (bugios, macacos-prego); além das famílias Didelphidae (marsupiais); Cricetidae (ratos silvestres); Procyonidae (quatis); Tapiridae (antas); Canidae (raposas, lobo-guará); Dasyproctidae (cutias) e Tayassuidae (catetos).

Entre 80% e 90% das espécies de plantas do bioma Cerrado depende da fauna para a polinização de suas flores, principalmente das abelhas



O que é sucessão ecológica?

Sucessão ecológica é a sequência das diversas fases do desenvolvimento de uma comunidade vegetal.

Essa sequência vai desde a recolonização inicial do ambiente por sementes e rebrotas de espécies pioneiras (após danos causados por desmatamento, pastoreio, fogo ou ataque de formigas), passando por fases intermediárias (exemplo: floresta secundária) até a vegetação em seu estado clímax, quando o ambiente já apresenta diversos grupos funcionais de espécies.

A sucessão ecológica ocorre por meio de mudanças relativamente ordenadas e graduais ao longo do tempo, que varia dependendo do tipo de vegetação regenerante (florestal, savânica, campestre) e das condições ambientais (solo, clima) do local.



O que são espécies de “recobrimento”?

São aquelas com as seguintes características:

- Possuem crescimento rápido.
- Produzem biomassa capaz de sombrear e competir com gramíneas invasoras.
- São relativamente fáceis de retirar do sistema se necessário (não são invasoras/agressivas).



O que são espécies de “diversidade”?

São aquelas com as seguintes características:

- Possuem crescimento mais lento.
- Ocupam o espaço deixado pelas espécies do grupo de recobrimento.
- São peças fundamentais na estruturação final da recomposição, garantindo o desenvolvimento futuro da vegetação e maior biodiversidade.

Quando coletar frutos e sementes nativos no bioma Cerrado?

A época de coleta de frutos e sementes de espécies nativas do Cerrado pode variar bastante entre as regiões onde serão feitas as coletas, dependendo da espécie. Mas, de modo geral, a coleta de diferentes grupos de espécies pode ser guiada da seguinte maneira:

- Estação chuvosa (entre outubro e abril): espécies com frutos carnosos (que possuem polpa “aguada”) e a maioria das espécies arbóreas. Exemplo: *Anacardium humile* (cajuzinho-do-cerrado), *Annona crassiflora* (araticum), *Eugenia dysenterica* (cagaita), *Brosimum gaudichaudii* (mama-cadela), *Byrsonima verbascifolia* (murici-de-tabuleiro), *Campomanesia velutina* (gabioba), *Caryocar brasiliense* (pequizeiro), *Hancornia speciosa* (mangaba).
- Estação seca (entre maio e setembro): espécies com frutos secos e a maioria das espécies arbustivo-herbáceas. Exemplo: *Apuleia leiocarpa* (amarelão), *Baccharis dracunculifolia* (alecrim-do-campo), *Bixa orellana* (urucum), *Copaifera langsdorffii* (copaíba-vermelha), *Cybistax antisiphilitica* (ipê-verde), *Dalbergia miscolobium* (jacarandá-do-cerrado).

Quais são as espécies nativas do Cerrado com maior potencial para exploração econômica de frutos?

A exploração econômica de frutos do Cerrado para o consumo humano depende hoje quase exclusivamente de atividades extrativistas. Apesar de o Cerrado possuir centenas de espécies frutíferas comestíveis, apenas algumas já se destacam em termos de conhecimento e produtividade em seus ambientes naturais, com elevado potencial para exploração em curto e em médio prazo:

- Pequi (*Caryocar brasiliense*).
- Cajuzinho-do-cerrado (*Anacardium humile*).
- Araticum-do-cerrado (*Annona crassiflora*).
- Pimenta-de-macaco (*Xylopia aromática*).
- Mangaba (*Hancornia speciosa*).
- Macaúba (*Acrocomia aculeata*).
- Babaçus (*Attalea* spp.).
- Buriti (*Mauritia flexuosa*).
- Abacaxi-do-cerrado (*Ananas ananassoides*).
- Baru (*Dipteryx alata*).
- Muricis (*Byrsonima* spp.).
- Mutamba (*Guazuma ulmifolia*).
- Cagaita (*Eugenia involucrata*).
- Pera-do-cerrado (*Eugenia klotzschiana*).
- Araçás (*Psidium* spp.).
- Maracujás (*Passiflora* spp.).
- Jatobás (*Hymenaea* spp.).
- Genipapo (*Genipa americana*).
- Pitomba (*Talisia esculenta*).
- Gabirobas (*Campomanesia* spp.)

Quais são as espécies nativas do Cerrado com maior potencial para exploração econômica de fármacos?

A exploração econômica de plantas medicinais nativas do Cerrado pode se constituir em novos produtos para geração de renda aos agricultores da região Centro-Oeste. O uso destas espécies pelo segmento da saúde pública ou sua incorporação pela indústria de fitoterápicos também pode estimular o desenvolvimento da produção sustentável. São elas:

- Catuaba (*Anemopaegma arvense*).
- Mamacadela (*Brosimum gaudichaudii*).
- Algodão-do-campo (*Cochlospermum regium*).
- Copaíba (*Copaifera langsdorffii*).
- Pé-de-perdiz (*Croton antisiphiliticus*).
- Sangra-d'água (*Croton urucurana*).
- Faveira (*Dimorphandra mollis*).
- Carapiá (*Dorstenia asaroides*).
- Chapéu-de-couro (*Echinodorus grandiflorus*).
- Mulungu (*Erythrina speciosa*).
- Ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus*).
- Nó-de-cachorro (*Heteropterys tomentosa*).
- Pacari (*Lafoensia pacari*).
- Aroeira-do-sertão (*Astronium urundeuva*).
- Ginseng-brasileiro (*Pfaffia glomerata*).
- Sucupira-branca (*Pterodon emarginatus*).
- Barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*).

Quais são as espécies nativas do Cerrado fixadoras de nitrogênio e com maior potencial forrageiro?

Em geral, plantas nativas necessitam de menos insumos para sua implantação e possuem a capacidade de recuperação dos solos, como plantas leguminosas fixadoras de nitrogênio. Essas espécies apresentam reais potenciais para mudar o atual cenário da falta de opções forrageiras para a alimentação dos rebanhos:

- Corticinha (*Aeschynomene americana*).
- Amendoim-forrageiro (*Arachis pintoï*).
- Mundubi (*Arachis veigae*).
- Feijão-de-macaco (*Calopogonium caeruleum*).
- Centrosema (*Centrosema brasilianum*).
- Erva-de-coração (*Chamaecrista rotundifolia*).
- Cipó-malumbe (*Cratylia argentea*).
- Barbadinho (*Desmodium barbatum*).
- Cortiça (*Discolobium pulchellum*).
- Feijãozinho-do-campo (*Leptospron adenanthum*).
- Feijão-de-rola (*Macroptilium bracteatum*).
- Feijão-de-rolinha (*Rhynchosia edulis*).
- Estilosantes (*Stylosanthes capitata*).
- Estilosantes (*Stylosanthes macrocephala*).
- Zórnica (*Zornia latifolia*).

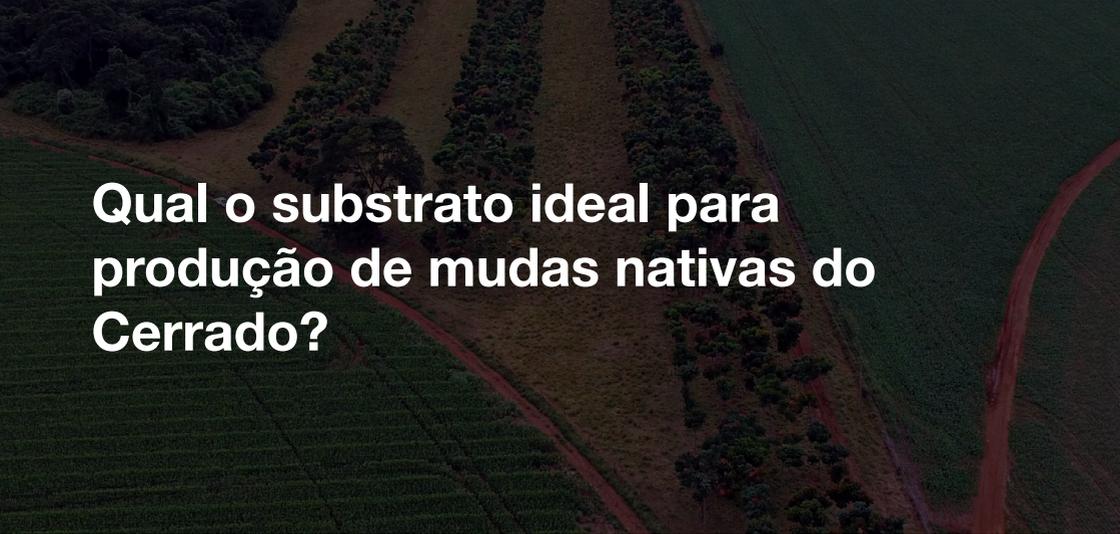
Quais as espécies mais comuns do Cerrado que são atrativas para a fauna?

No bioma Cerrado, cerca de 4 mil espécies nativas produzem frutos que são atrativos para a fauna, principalmente aves e morcegos. No entanto, destacam-se em termos de produção de frutos anualmente, taxa de crescimento, quantidade e variedade desses animais atraídos:

- Tamanqueiros (*Alchornea spp.*).
- Landim (*Calophyllum brasiliense*).
- Embaúbas (*Cecropia spp.*).
- Grão-de-galo (*Celtis spp.*).
- Baru (*Dipteryx alata*).
- Genipapo (*Genipa americana*).
- Ingás (*Inga spp.*).
- Aroeira-branca (*Lithrea molleoides*).
- Camboatá (*Matayba guianensis*).
- Coporococas (*Myrsine spp.*).
- Pé-de-perdiz (*Simarouba versicolor*).
- Pombeiro (*Tapirira guianensis*).
- Lobeira (*Solanum lycocarpum*).
- Pimenta-rosa (*Schinus terebinthifolia*).
- Candiúba (*Trema micranta*).
- Tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*).
- Almécegas (*Protium spp.*).
- Mutamba (*Guazuma ulmifolia*).

O Cerrado é um grande jardim, pomar e farmácia viva, e o fortalecimento da cadeia produtiva das suas espécies nativas pode constituir fontes de renda sustentáveis para os produtores rurais.





Qual o substrato ideal para produção de mudas nativas do Cerrado?

Para a produção de mudas de espécies do bioma Cerrado é importante a utilização de substratos cuja composição simule as condições de solo encontradas pelas plantas em seu ambiente natural de ocorrência.

Assim, os diferentes tipos de substrato devem ser formulados em função da fitofisionomia de ocorrência daquela espécie.

A quais fitofisionomias estão associados os principais substratos para fazer mudas das espécies do bioma Cerrado?

Quatro tipos de substratos são propostos para as espécies que habitam os ambientes do bioma Cerrado:

- Bem Drenado Pouco Fértil (BDPF): indicado para plantas que crescem em Cerradão, Cerrado sentido restrito, Campo rupestre e Parque de Cerrado (que compreendem solos dos tipos Latossolos, Cambissolo, Litossolo e Plintossolo). Exemplo: pequi, araticum.
- Super Drenado Pouco Fértil (SDPF): indicado para plantas que crescem em Cerrado sentido restrito com solo do tipo Areia Quartzosa. Exemplo: mangaba.
- Bem Drenado Fértil (BDF): indicado para plantas que crescem em Mata Seca, Cerradão e Cerrado típico (que compreendem solos dos tipos Neossolo Litólito, Latossolo Roxo, Terra Roxa Estruturada e Podsolo). Exemplo: angico, aroeira.
- Mal Drenado Fértil (MDF): indicado para plantas que crescem em Veredas, Matas Ciliares e de Galeria, com solos Hidromórficos. Exemplo: buriti, pinha-do-brejo.

Qual o tamanho ideal dos recipientes para produção de mudas do bioma Cerrado?

O tamanho dos recipientes utilizados dependerá da fitofisionomia de ocorrência da espécie que se quer produzir mudas.

Recipientes maiores (20 cm de diâmetro x 30 cm de altura) são mais indicados para espécies arbóreas ou arbustivas de Cerrado típico, Cerradão e Mata Seca, tendo em vista que as espécies dessas fitofisionomias possuem raízes naturalmente longas, podendo ficar de quatro a dez vezes maiores do que a parte aérea.

Já espécies de Mata de Galeria, Mata Ciliar, palmeiras e espécies herbáceas, por exemplo, não necessitam de recipientes muito grandes (11 cm x 25 cm), porque possuem sistema radicular menor.

Como beneficiar sementes de plantas do Cerrado?

O modo de beneficiamento das sementes, ou seja, sua retirada dos frutos, dependerá, em geral, do tipo de fruto coletado, se seco ou carnoso.

Frutos secos geralmente abrem-se sozinhos e a simples exposição ao sol ou secagem à sombra já promove a liberação das sementes. Exemplos: guatambu (*Aspidosperma tomentosum*), pau-santo (*Kielmeyera coriacea*), pau-terra (*Qualea grandiflora*), tingui (*Magonia pubescens*).

Frutos com polpa carnosa devem ser despulpados manualmente ou em peneira com água corrente, pois a presença de polpa gera ambiente propício para a proliferação de fungos e microrganismos que podem causar a mortalidade das sementes. Exemplos: pequi (*Caryocar brasiliense*), araticum (*Annona coriacea*), mangaba (*Hancornia speciosa*), bacupari-do-cerrado (*Salacia crassifolia*), cagaita (*Eugenia dysenterica*).

Sementes de frutos com casca dura deverão ser retiradas com auxílio de ferramentas como tesoura de poda, facão, pilão ou martelo. Exemplos: jatobá (*Hymenaea* spp.), sucupira (*Pterodon* spp.), tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*), baru (*Dipteryx alata*).

Quais fatores são importantes para que uma semente germine?

Para uma semente poder germinar, é necessária a contribuição de vários fatores internos (condições da própria semente) e externos (condições do meio ambiente).

Os fatores internos são, por exemplo: sementes maduras, inteiras, com boas reservas nutritivas e não muito velhas.

Os fatores externos são, por exemplo: níveis adequados de oxigênio, temperatura, umidade e luminosidade para as sementes.

Algumas sementes possuem ainda “dormência”, que é um impedimento do processo inicial de germinação causado por fatores mecânicos, químicos e/ou fisiológicos.

O tipo de dormência mais comum encontrado nas espécies do bioma Cerrado é a física, devido à dureza do tegumento de algumas sementes, como jatobá, tamboril e sucupira. Essas sementes necessitam de escarificação mecânica para romper essa barreira e permitir a absorção de água, permitindo germinação mais rápida.

O que são sementes ortodoxas e como isso influencia no armazenamento das mesmas?

Sementes ortodoxas são aquelas que toleram dessecação e podem ser armazenadas (em condições de temperatura e umidade controladas) por um período maior de tempo antes de serem semeadas. Exemplos: macaúba (*Acrocomia aculeata*), amburana (*Amburana cearenses*), Cajuzinho (*Anacardium humile*), murici (*Byrsonima* spp.), copaíba (*Copaifera* spp.), jatobá (*Hymenaea* spp.).

Quanto antes as sementes forem semeadas após sua colheita, maiores as taxas de germinação.

Antes da semeadura, deve haver ainda uma verificação para eliminar as sementes com indícios de ataque por fungos, insetos e bactérias ou mesmo aquelas que estiverem chochas e com danos físicos aparentes.

O que são sementes recalcitrantes e como isso influencia no armazenamento das mesmas?

Sementes recalcitrantes são aquelas que não toleram a dessecação e devem ser semeadas imediatamente após a sua retirada dos frutos. Exemplos: mama-cadela (*Brosimum gaudichaudii*), gabiobas (*Campomanesia* spp.), cagaita (*Eugenia dysenterica*), mangaba (*Hancornia speciosa*), ipês (*Handroanthus* spp.), ingás (*Inga* spp.).

Quanto antes as sementes forem semeadas após sua colheita, maiores as taxas de germinação.

Antes da semeadura, deve haver ainda uma verificação para eliminar as sementes com indícios de ataque por fungos, insetos e bactérias ou mesmo aquelas que estiverem chochas e com danos físicos aparentes.

Para a produção de mudas de espécies do bioma Cerrado é importante a utilização de substratos similares às condições de solo encontradas pelas plantas em seu ambiente natural de ocorrência.



O que é Manejo Integrado do Fogo?

O Manejo Integrado do Fogo (MIF) é uma abordagem que considera aspectos ecológicos, culturais e de manejo para propor uso de queimas controladas, bem como a prevenção e o combate a incêndios severos, com vistas a garantir a conservação e o uso sustentável de ecossistemas.

É importante ressaltar que nenhum evento de fogo é igual a outro e nenhum programa de manejo de fogo pode ter todos seus efeitos completamente previstos, sendo necessário monitoramento e aprendizagem para cada área manejada.

Para realizar o MIF nas propriedades rurais é imprescindível solicitar autorização ao órgão ambiental competente e ter acompanhamento técnico especializado.

Alerta-se que MIF mal conduzido pode ocasionar grandes prejuízos ambientais, sociais e econômicos.

Como fazer o manejo integrado do fogo em propriedades rurais situadas no Cerrado?

As formações savânicas do Cerrado brasileiro são ecossistemas pirofíticos, ou seja, dependem do fogo (em determinada frequência e época específica) para os ciclos naturais de reprodução da sua vegetação. Porém as formações florestais do Cerrado, como as Matas de Galeria, são ambientes sensíveis e a queima nesses locais é prejudicial à biodiversidade.

Áreas em recuperação também são sensíveis ao fogo, que causa a mortalidade de plântulas e regenerantes. Assim, recomenda-se fazer aceiros nessas áreas para impedir a entrada do fogo.

Queimadas controladas no fim da estação chuvosa em fitofisionomias savânicas, como o Cerrado sentido restrito, podem ter efeitos benéficos na diminuição da biomassa combustível, evitando incêndios muito severos no final da estação seca. Porém isso deve ser realizado com extremo cuidado, considerando-se a diversidade de regimes e tipos de fogo.

Formações savânicas e campestres dependem do fogo em certa frequência para os ciclos naturais de reprodução da sua vegetação. Porém o manejo do fogo mal conduzido pode gerar graves consequências ecológicas e econômicas.



The image is a full-page cover for a report. The top half shows a blue sky with light, wispy clouds. Below the sky is a solid green horizontal band that serves as a background for the title and subtitle. The bottom half of the image shows an aerial view of a landscape with a mix of green grass, brownish-yellow patches, and a dirt road or path. The overall theme is environmental assessment and land reclamation.

DIAGNÓSTICO

QUALIFICAÇÃO DA ÁREA A SER RECOMPOSTA
PARA DEFINIÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DE
RECOMPOSIÇÃO

Quais as características de um ambiente degradado?

Ecosistemas degradados apresentam baixa riqueza de espécies de plantas e animais, pouca complexidade de nichos e funções ecológicas, pouco estoque de nutrientes, biomassa e carbono, e serviços ambientais comprometidos.

Dependendo do grau de degradação, pode ser necessário maior ou menor intervenção humana para auxiliar e acelerar a recomposição.

Áreas degradadas encontram-se alteradas em função de impacto antrópico, sem capacidade de regeneração natural. Áreas alteradas são aquelas que, após o impacto, ainda mantêm capacidade de regeneração natural.

Após recompostos, esses ecossistemas secundários podem seguir seus processos naturais de desenvolvimento sem necessidade de intervenção humana, até tornarem-se ecossistemas maduros, com suas funções ecológicas reestabelecidas.

O que fazer a partir do Cadastro Ambiental Rural?

A inscrição no CAR possibilita o planejamento ambiental e econômico do uso e da ocupação do imóvel rural, permitindo identificar as APP, AUR, ARL e as áreas consolidadas da propriedade.

Se o imóvel não possui CAR, recomenda-se fazer o croqui completo do imóvel rural na plataforma do Google Earth para se poder delimitar as diferentes áreas do imóvel rural.

Se o imóvel rural já possui CAR, pode-se importar os “shapes” do imóvel no site do Sicar e depois recomenda-se finalizar o croqui também no Google Earth para ficar mais fácil de visualizar.

Esta etapa deve ser realizada nas primeiras visitas técnicas às propriedades, no primeiro ou segundo mês do projeto para adequação ambiental dos imóveis.

O que é importante identificar no croqui do imóvel rural para se planejar a recomposição das áreas?

Quando for desenhar o croqui da propriedade no Google Earth, é importante identificar:

- Limites do imóvel.
- Cursos de água.
- Estradas.
- APP a ser recuperada.
- ARL a ser recuperada.
- AUR a ser recuperada.
- Áreas de Uso Alternativo (AUA).
- Áreas de Uso Consolidado (AUC).

Qual categoria da área do imóvel rural será recomposta?

O primeiro passo para recompor uma área do imóvel rural é identificar qual a sua categoria: APP, ARL ou AUR.

Dependendo da categoria e do número de módulos fiscais da propriedade, a Lei de proteção da vegetação nativa (Brasil, 2012b) permite ou não o plantio de espécies exóticas consorciadas com as nativas e a exploração econômica direta ou não da área.

Dessa forma, deve-se identificar a categoria da área logo no começo do diagnóstico, pois isso irá nortear todas as ações e os custos do seu projeto de recuperação.

Por que é importante identificar o histórico de uso das áreas do imóvel rural?

Saber o histórico de uso da terra dos imóveis ajudará a identificar o passivo ambiental declarado no CAR e comprovado pela avaliação in loco.

Deve-se avaliar a situação das áreas de APP, ARL e AUR e suas proporções que estão efetivamente protegidas, em processo de regeneração ou que necessitam de recomposição.

É necessário observar a capacidade de regeneração natural dessas áreas e o interesse produtivo/econômico do produtor nas diferentes áreas do seu imóvel.

Isso poderá auxiliar o produtor na escolha das áreas prioritárias para recomposição e que sejam de interesse dele.

Após recompostos, os ecossistemas podem seguir seus processos naturais de desenvolvimento sem necessidade de intervenção humana, até restabelecerem suas funções ecológicas.



O que deve ser identificado após selecionar as áreas para recomposição?

Depois de selecionar as áreas prioritárias para recomposição com o produtor, deve ser identificado:

- O tipo de vegetação a ser recomposta.
- As condições gerais da área de vegetação nativa, seu estágio de degradação e o seu potencial de regeneração natural.
- Se há aceiros ou risco de ocorrência de incêndios.
- Se há atividade pecuária nas adjacências e risco de pisoteio da vegetação a ser recuperada.
- Se há presença de espécies vegetais invasoras, excesso de formigas cortadeiras, cupins, erosão e compactação do solo.
- Como está a fertilidade do solo da área de vegetação nativa e se é necessário intervenção.
- A textura, a profundidade e a saturação hídrica do solo (isso possibilitará a escolha das melhores espécies a serem plantadas na área em recomposição).
- Como estão as condições das estradas que cortam ou tangenciam as áreas de intervenção, para verificar se há processos erosivos.

Qual tipo de vegetação ou fitofisionomia devo recompor na área?

As fitofisionomias do bioma Cerrado podem pertencer a formações florestais, savânicas ou campestres e apresentam composição florística diferente dependendo principalmente do tipo, da estrutura e da profundidade do solo da área.

Em geral, as fitofisionomias do Cerrado estão correlacionadas com os seguintes tipos de solos:

- Cerrado sentido restrito ou Cerradão: Latossolos.
- Campo rupestre: Litossolos.
- Campo sujo ou de murundus: Plintossolos.
- Mata Seca: Latossolos Roxos, Podsolos.
- Mata Ciliar, de Galeria e Veredas: solos hidromórficos.

Para saber qual o tipo de vegetação que você irá recompor, sugere-se observar os remanescentes de vegetação nativa adjacentes à área a ser recomposta.

Quais espécies vegetais escolher para recompor a área?

A escolha das espécies a serem plantadas na área que se pretende recompor dependerá:

- Do bioma em que a propriedade está inserida.
- Do tipo de formação vegetal original da área (florestal, savânica ou campestre).
- Do tipo de fitofisionomia de referência da área a ser recomposta.
- Das características do solo da área (textura, profundidade, drenagem, fertilidade).

Essas informações são úteis para obter uma “lista de espécies sugeridas”, por exemplo, pelo site Webambiente.

Para saber qual tipo de vegetação do Cerrado deverá ser recomposta na área, observe os remanescentes de vegetação nativa adjacentes à área a ser recomposta.



Qual o potencial de regeneração natural das áreas a serem recompostas?

Potencial de regeneração natural é o potencial que a vegetação possui para se regenerar naturalmente e estabelecer o seu ciclo de crescimento e desenvolvimento.

A regeneração natural é auxiliada pela dispersão de sementes por animais ou pelo vento e também pelo banco de sementes e de indivíduos de plântulas jovens no solo, em condições adequadas para germinação e desenvolvimento.

Para saber se a área que você precisa recompor possui alto, médio ou baixo potencial de regeneração natural, devem ser observados no ambiente:

- Se há presença ou ausência de remanescentes naturais de vegetação nativa nas proximidades da área degradada.
- Qual a quantidade e diversidade de plântulas ou rebrotas de espécies regenerantes nativas.
- Qual o grau de cobertura de espécies vegetais daninhas, invasoras ou ruderais exóticas.

Quais as características de um local com alto potencial de regeneração natural?

Uma área tem alto potencial de regeneração natural quando:

- Possui baixa cobertura de espécies daninhas, invasoras ou competidoras exóticas (Exemplo: até 40%).
- Não apresenta solo exposto.
- Apresenta grande número e diversidade de plântulas ou rebrotas de espécies regenerantes nativas (Exemplo: cobertura mínima de vegetação nativa de 60%; densidade de regenerantes nativos por volta de 2 mil indivíduos por hectare; número de espécies nativas acima de 20).
- Apresenta remanescentes naturais de vegetação nativa nas proximidades, até 200 m.

Locais com essas características necessitam de pouca ou nenhuma ação humana para se recuperarem.

Estratégias para recuperar áreas degradadas que se baseiem unicamente na regeneração natural necessitam apenas que a sucessão ecológica da vegetação se inicie, estando ausentes custos como a compra, mão de obra, insumos e manutenção do plantio.

Quais as características de um local com médio potencial de regeneração natural?

Áreas com médio potencial de regeneração natural são caracterizadas por apresentar:

- Presença evidente de cobertura de espécies daninhas, invasoras ou competidoras exóticas (Exemplo: entre 40% e 70%).
- Solo exposto evidente em algumas partes da área.
- Número e diversidade médios de regenerantes nativos em fase inicial de desenvolvimento e estabelecimento (Exemplo: cobertura de vegetação nativa entre 30% e 60%; densidade de regenerantes nativos entre mil e 2 mil indivíduos por hectare; número de espécies nativas entre 10 e 20).
- Remanescente natural de vegetação nativa relativamente próximo, entre 200 m e 600 m.

Esse potencial de regeneração refere-se às dificuldades relativas que a vegetação nativa tem de se recuperar sem ajuda humana.

Como exemplo, podem ser citadas as áreas com remanescentes florestais nas proximidades da área a ser recuperada, mas que apresentam elevada infestação de gramíneas exóticas invasoras.

Quais as características de um local com baixo potencial de regeneração natural?

Áreas com baixo potencial de regeneração são caracterizadas por:

- Alta presença de plantas exóticas invasoras (Exemplo: entre 70% e 100%).
- Presença de solo exposto na maior parte da área.
- Baixíssima presença ou mesmo ausência de regenerantes naturais (Exemplo: cobertura de vegetação nativa menor que 30%; densidade de regenerantes nativos menor que mil indivíduos por hectare; número de espécies nativas menor que 10).
- Ausência de remanescentes naturais próximos, estando esses a mais de 600 m.

Locais com essas características não possuem possibilidade de que a vegetação nativa se recupere em tempo razoável sem a ajuda humana.

Como exemplo, podem ser citadas as áreas agrícolas de cultivo de grãos, pastagens abandonadas ou áreas profundamente erodidas.

Quais as características de um solo degradado?

O solo degradado é aquele que perdeu sua capacidade de continuar produtivo. A degradação pode envolver aspectos físicos, químicos ou biológicos.

O solo degradado fisicamente é aquele que possui alguma alteração em uma de suas propriedades físicas: textura, estrutura, densidade, porosidade, consistência ou resistência à penetração.

A degradação química no solo envolve mudanças no: pH, na matéria orgânica, na capacidade de troca catiônica, no macro e micro nutrientes, na fertilidade e na salinização.

O solo biologicamente degradado é aquele que apresenta pouca matéria orgânica e que perdeu sua capacidade de ciclagem de nutrientes, apresentando baixa fertilidade e em que foi prejudicada a manutenção dos organismos decompositores presentes no solo.

Quais características do solo são importantes avaliar para se recompor uma área degradada?

Para tomada de decisões na recomposição de uma área, como a escolha de quais espécies vegetais plantar ou se será necessária alguma intervenção física ou química no solo, é preciso avaliar características como:

- Se há riscos ou ocorrência de processos erosivos no solo.
- Se o solo está compactado.
- Se o solo necessita de correção de fertilidade.
- O tipo de textura do solo: arenoso, médio, argiloso.
- Qual a profundidade do solo: profundo, raso sobre cascalho, raso sobre rocha.
- Qual a condição de drenagem do solo: bem drenado, moderadamente drenado, alagado sazonalmente, alagado permanentemente.

A regeneração natural é auxiliada pela dispersão de sementes por animais ou pelo vento e também pelo banco de sementes e de plântulas no solo.



A escolha dos métodos de recomposição depende de quais fatores?

A escolha dos métodos de recomposição levará em conta as informações levantadas a partir da qualificação prévia das áreas a serem recompostas:

- A estrutura original da vegetação local.
- O potencial de regeneração natural da área.
- As características do solo da área a ser recomposta.
- Os riscos associados à degradação, como ocorrência de incêndios, atividade pecuária nas adjacências, presença de formigas cortadeiras, compactação ou processos erosivos no solo.

Quais os métodos mais comuns utilizados na recomposição?

Com base na Lei 12.651 (Brasil, 2012b), dependendo do nível de degradação e do potencial de regeneração natural da área, os seguintes métodos de recomposição podem ser empregados, isolados ou conjuntamente:

- Condução de regeneração natural de espécies nativas.
- Plantio de espécies nativas conjugado com a condução da regeneração natural de espécies nativas.
- Plantio de espécies nativas.
- Plantio intercalado de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo, exóticas com nativas de ocorrência regional.

O método IV se aplica a APP de imóveis com menos de quatro módulos fiscais. Para ARL, independentemente do tamanho do imóvel, poderá ser utilizado esse método mediante o plantio intercalado de espécies nativas com exóticas, por exemplo, em sistema agroflorestal.

A opção e a conveniência pelo uso isolado ou associado desses métodos devem ser avaliadas no início e ao longo do processo de recomposição, durante a fase de monitoramento.

Para quais locais é indicada a condução da regeneração natural?

Esse método é indicado para locais com alto potencial de regeneração natural e consiste em deixar os processos naturais atuarem livremente.

É sugerido para locais que apresentam:

- Baixa cobertura de espécies daninhas, invasoras ou ruderais exóticas (Exemplo: até 40%).
- Solo coberto e não exposto.
- Grande número e diversidade de plântulas ou rebrotas de espécies regenerantes nativas (Exemplo: cobertura mínima de vegetação nativa de 60%; densidade de regenerantes nativos por volta de 2 mil indivíduos por hectare; número de espécies nativas acima de 20).
- Remanescentes naturais de vegetação nativa nas proximidades, até 200 m.

Para quais locais é indicado o manejo da regeneração natural?

Este método é indicado para locais com médio potencial de regeneração natural, com as seguintes características:

- Presença evidente de cobertura de espécies daninhas, invasoras ou competidoras exóticas (Exemplo: entre 40% e 70%).
- Solo exposto evidente em algumas partes da área.
- Número e diversidade médios de regenerantes nativos em fase inicial de desenvolvimento e estabelecimento (Exemplo: cobertura de vegetação nativa entre 30% e 60%; densidade de regenerantes nativos entre mil e 2 mil indivíduos por hectare; número de espécies nativas entre 10 e 20).
- Remanescente natural de vegetação nativa relativamente próximo, entre 200 m e 600 m.

Aqui a recomposição acontecerá a partir de processos naturais do ambiente, mas também com boa participação humana, com plantios parciais e controle de plantas invasoras nos plantios.

Para quais locais é indicado o plantio em área total?

Essa estratégia é indicada para locais com baixo potencial de regeneração natural, com as seguintes características:

- Alta presença de plantas exóticas invasoras (Exemplo: entre 70% e 100%).
- Presença de solo exposto na maior parte da área.
- Baixíssima presença ou mesmo ausência de regenerantes naturais (Exemplo: cobertura de vegetação nativa menor que 30%; densidade de regenerantes nativos menor que mil indivíduos por hectare; número de espécies nativas menor que 10).
- Ausência de remanescentes naturais próximos, a mais de 600 m.

Aqui haverá grande participação humana no controle dos fatores de degradação e envolverá maior gasto com mão de obra, insumos para plantio e manutenção da área.

A escolha dos métodos de recomposição depende da estrutura original da vegetação local, do potencial de regeneração natural da área, das características do solo da área a ser recomposta e dos fatores de degradação associados.



Quais as características de um sistema agroflorestral (SAF)?

São sistemas e tecnologias de uso da terra em que espécies madeireiras semiperenes, perenes (nativas e/ou exóticas) e/ou animais são manejadas com cultivos agrícolas anuais, de maneira que o arranjo seja sequencial/temporal, havendo interações ecológicas e econômicas entre os diferentes componentes.

Na condução das agroflorestas, árvores e arbustos são utilizados com a agricultura e/ou com animais numa mesma área, em um manejo que leva em consideração a poda das árvores e a utilização desse material como adubação verde numa escala espacial e temporal.

Uma vez que o SAF busca imitar a estrutura, a função, a diversidade e a dinâmica de ecossistemas originais, ele pode trazer ao mesmo tempo qualidade ambiental e produção de alimentos, valorizando a interação entre os componentes animal, agrícola e florestal.

Quais as vantagens do sistema agroflorestal?

O SAF ajuda a controlar a erosão dos solos.

Diminui a necessidade de derrubar a floresta para abrir novos roçados.

Ao longo do tempo, a terra vai se recuperando naturalmente por meio das podas e da incorporação da biomassa verde no solo.

O SAF cumpre duas funções ao mesmo tempo, pois durante a recomposição da área são produzidos alimentos e outros produtos.

É possível produzir alimentos mais ricos em nutrientes e com menor uso de defensivos agrícolas.

Quando bem estabelecidos, podem continuar produzindo por um longo período sem exigir muita mão de obra em tarefas de tratamentos culturais e manejos.

Em quais locais podem ser utilizados sistemas agroflorestais para recomposição?

De acordo com a Legislação (Brasil, 2012b), em propriedades com até quatro módulos fiscais, pode-se utilizar em até 50% da área espécies exóticas na recomposição de ARL e APP e, nas propriedades acima de quatro módulos, isso é permitido na recomposição da ARL. Dentro desse contexto, o SAF pode ser utilizado como estratégia de recomposição.

Essa combinação de espécies exóticas e nativas pode ocorrer em um período de tempo limitado, em rotação de culturas ou em consórcios permanentes.

É importante ressaltar que a recomposição da ARL e/ou APP com espécies exóticas, visando o objetivo de uso econômico, embora prevista em lei, deve contemplar ao final da recomposição uma área com vegetação, estrutura e composição que garanta as funções ecológicas previstas nas definições de APP e ARL.

Quais os recursos devem ser levados em conta para recompor uma área?

Durante a fase do diagnóstico de uma área a ser recomposta, é importante levantar as seguintes questões, que ajudarão no planejamento dos trabalhos de recomposição:

- Há equipamentos e mão de obra para realizar os plantios de recomposição e o seu monitoramento?
- Há materiais para cercamento das áreas a serem recompostas?
- Há recursos financeiros ou acesso a crédito bancário para bancar os custos da recomposição?
- Há domínio e entendimento das diferentes técnicas e métodos de recomposição?
- Existem viveiros na região ou a possibilidade de coletar sementes e fazer as mudas dentro da área que se irá recompor?
- Há mercado na região para compra e venda dos produtos madeireiros e não madeireiros produzidos no SAF?

Quanto custa recompor uma área?

Os custos envolvidos na recomposição de uma área dependem:

- Do tamanho e da localização da área a ser recomposta.
- Das técnicas e dos métodos utilizados para recomposição.
- Da quantidade e dos tipos de espécies plantadas.

Esses custos envolvem: mão de obra, maquinário e insumos, dependendo também do tempo de implantação e de manutenção (aceiro, cercamento, controle de formigas e plantas competidoras, preparo do solo, plantios) e variando ainda de uma região (estado) para outra.

Para facilitar esses cálculos, o Instituto Escolhas desenvolveu a plataforma “#Quantoé? Plantar Floresta”, com o objetivo de ajudar a estimar o valor necessário para recompor áreas florestais nas propriedades rurais brasileiras, com ou sem a obtenção de retorno econômico.

Essa plataforma presta um serviço gratuito que procura demonstrar que plantar floresta não precisa ser visto como custo nem ônus, e sim um investimento no futuro sustentável do Brasil.

O que mais é preciso saber para recompor a vegetação nativa?

Clique nos links abaixo e assista aos vídeos para saber mais:

[Recuperação da vegetação nativa: escolhendo o método de recomposição \(parte 1\).](#)

[Recuperação da vegetação nativa: escolhendo o método de recomposição \(parte 2\).](#)

[Semeadura direta em vegetações campestres e savânicas.](#)

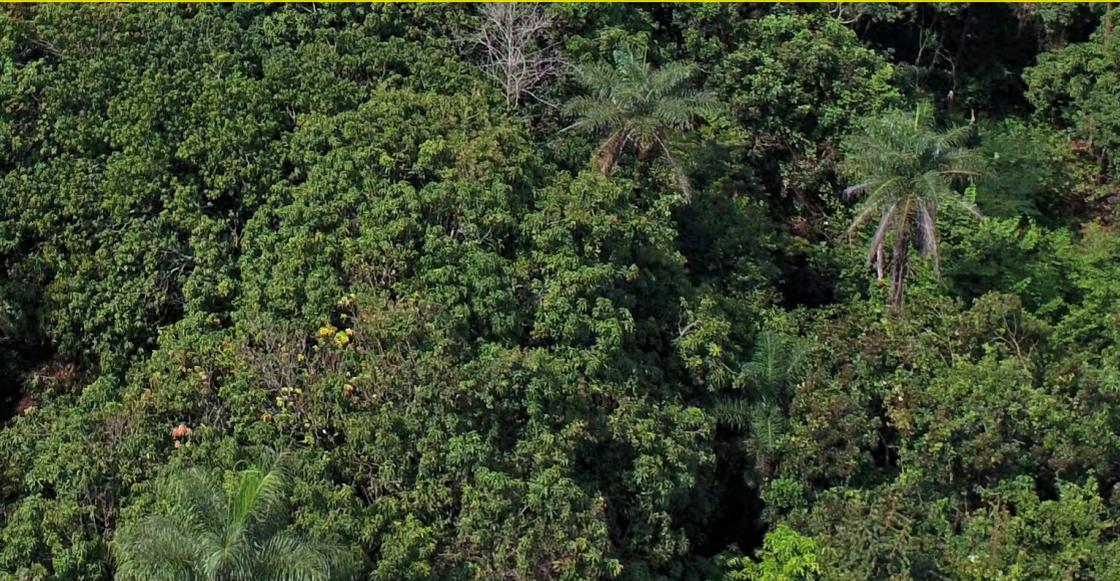
Sistemas agroflorestais buscam imitar a estrutura, função, diversidade e dinâmica de ecossistemas originais, trazendo ao mesmo tempo qualidade ambiental e produção de alimentos.





PLANEJAMENTO

ELABORAÇÃO DO PROJETO DE RECOMPOSIÇÃO E
USO DO WEBAMBIENTE



Como planejar uma recomposição e por que isso é importante?

O planejamento da recomposição de uma área ajuda a levantar e organizar informações sobre os seus custos, prazos e etapas a serem superadas para atingir os objetivos da recomposição.

Nesse planejamento, é importante estarem descritos, dentro de um cronograma e previsão orçamentária, as ações a serem realizadas para a recomposição da vegetação nativa na área com passivo, incluindo controle dos fatores de degradação, preparo da área, implantação dos métodos de recomposição, manutenção dos plantios e monitoramento para acompanhar o progresso da recomposição, permitindo adotar formas de manejo mais adequadas para conduzir o retorno da vegetação nativa.

Assim, esse planejamento, descrito na forma de um projeto (Prada), é um conjunto de atividades e ações organizadas, visando medir, gerenciar e melhorar os resultados da recomposição de uma área, facilitando a mensuração do processo da adequação ambiental do imóvel rural.

O que é o Prada?

É o Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas, um dos instrumentos do Programa de Regularização Ambiental (PRA).

É o documento em que o proprietário ou o possuidor do imóvel rural mostra o que vai fazer para adequar seu imóvel à Lei de proteção da vegetação nativa (Brasil, 2012b), quando a opção pela regularização for a recomposição.

O Prada deve seguir diretrizes estabelecidas pelos Órgãos Estaduais de Meio Ambiente (OEMA) e as atividades nele estabelecidas deverão ser concluídas de acordo com o cronograma previsto no Termo de Compromisso de Regularização Ambiental (TCRA) assinado pelo produtor.

Alguns estados preveem também a Proposta Simplificada do Prada como instrumento do PRA.

O que é a Proposta Simplificada do Prada?

A Proposta Simplificada de Recomposição de Áreas Degradadas ou Alteradas é um instrumento previsto em algumas unidades federativas, como o Distrito Federal, que visa promover a regularização dos passivos existentes em APP e/ou ARL, com a recomposição da vegetação nativa, cuja elaboração independerá da contratação de técnico responsável e será apresentado pelo proprietário ou legítimo possuidor rural ao órgão ambiental, passando a constar no Termo de Compromisso de Regularização Ambiental (TCRA).

No DF, por exemplo, a apresentação do Prada será exigido apenas em imóveis com mais de 20 ha ou locais com processo médio ou avançado de erosão, devendo o interessado apresentar o Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas (Prada) elaborado por profissional legalmente habilitado.

Como elaborar o Prada ou sua proposta simplificada?

Para elaborar o projeto de recomposição das áreas nos imóveis rurais com passivos ambientais, é necessário incluir o detalhamento de como será feita a recomposição dessas áreas degradadas.

Entre outros critérios estabelecidos por cada estado, o projeto deve informar itens como:

- Dados gerais do requerente ou interessado.
- Dados gerais do responsável técnico pela elaboração do projeto.
- Informações do imóvel.
- Diagnóstico.
- Métodos de recomposição.
- Implantação.
- Espécies vegetais utilizadas.
- Croqui do plantio.
- Monitoramento.
- Cronograma.
- Previsão do orçamento.
- Bibliografia/legislação utilizada.

Quais informações do imóvel rural são importantes terem no Prada?

Entre outras informações definidas no PRA do estado, é importante descrever os seguintes itens relacionados à localização do imóvel rural para ajudar o planejamento da recomposição das áreas com passivo ambiental:

- Estado.
- Município.
- Área do imóvel (ha).
- Número de módulos fiscais do imóvel.
- Bioma (ou Domínio fitogeográfico).

Como descrever o método de recomposição no projeto?

A escolha do método de recomposição dependerá do potencial de regeneração natural da área, da sua categoria e do tamanho do imóvel rural, definidos no diagnóstico.

Para áreas com alto potencial de regeneração natural, é mais indicado a condução de regeneração natural de espécies nativas.

Para áreas com médio potencial de regeneração natural, é mais indicado o plantio parcial de espécies nativas conjugado com o manejo da regeneração natural de espécies nativas.

Para áreas com baixo potencial de regeneração natural, é mais indicado o plantio de espécies nativas em área total.

Dependendo da categoria da área e do imóvel, também pode ser feito o plantio intercalado de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo, exóticas com nativas de ocorrência regional, em até 50% da área total a ser recomposta.

O que descrever na fase de implantação do seu projeto?

Uma vez elaborado o diagnóstico e definido o método de recomposição, deve-se indicar as ações propostas para minimizar ou mesmo eliminar os riscos associados à degradação existentes na área a ser recomposta.

Assim, devem ser descritos os conjuntos de ações para:

- Fazer o isolamento da área.
- Conter e prevenir incêndios.
- Controlar plantas invasoras.
- Controlar formigas cortadeiras.
- Descompactar o solo.
- Eliminar processos erosivos.
- Recuperar a fertilidade do solo.

Também é importante descrever de que forma serão realizados os plantios, se parciais ou se em área total, se por mudas, por semeadura direta ou por propagação vegetativa, pois isso irá refletir no orçamento do projeto.

Como escolher as espécies que serão plantadas na recomposição?

A escolha das espécies é importante para ajudar a definir o tipo e a forma de plantio, pois cada uma apresenta características reprodutivas e de crescimento próprio, o que irá influenciar o sucesso da recomposição.

No Simulador de Recomposição Ambiental do WebAmbiente, é possível obter sugestões de espécies nativas a serem consideradas no projeto, a partir das informações fornecidas pelo usuário quanto ao bioma, à formação vegetal e às características do solo da área.

Para o bioma Cerrado, algumas espécies “carro-chefe” com potencial econômico frutífero são, por exemplo: macaúba (*Acrocomia aculeata*), genipapo (*Genipa americana*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), baru (*Dipteryx alata*), pitomba (*Talisia esculenta*), maracujá-pérola-do-cerrado (*Passiflora setacea*), pequi (*Caryocar brasiliense*), pimenta-de-macaco (*Xylopia aromatica*), pimenta-rosa (*Schinus terebinthifolia*), cajuzinho (*Anacardium humile*), araticum (*Annona coriacea*), cagaita (*Eugenia dysenterica*), mangaba (*Hancornia speciosa*) e gabioba (*Campomanesia adamantium*).

Como fazer o croqui do projeto de recomposição?

Desenhar ou esquematizar o seu projeto de recomposição em um croqui ajudará a planejar melhor a distribuição e o espaçamento das plantas, a disposição de cercas e aceiros e a representar outras informações relevantes para o sucesso da recomposição.

No croqui, é importante estar descrito também as diferentes espécies utilizadas, o tipo de controle dos fatores de degradação, como serão feitos os plantios (exemplos: em linhas, em núcleos, aleatório, manual, mecanizado, em sulcos, em covas, etc) e a quantidade total aproximada de mudas, sementes e/ou propágulos de cada espécie que serão utilizados nos plantios.

A representação esquemática do croqui pode ser feita, por exemplo, em uma planilha eletrônica em que cada célula representaria o espaço de 1 m e cada célula pintada de uma cor representaria uma espécie.

Por que é importante descrever como será feito o monitoramento da recomposição no projeto?

O monitoramento do progresso da recomposição é importante para indicar se as estratégias, as espécies e o manejo empregadas durante a implantação estão sendo bem conduzidas ou, ainda, se há necessidade de aprimoramentos.

Este monitoramento é importante tanto para o produtor rural quanto para o órgão ambiental estadual para saber se a recomposição está sendo bem conduzida e se alcançará sucesso no tempo determinado, permitindo o retorno da vegetação nativa.

A qualidade do solo e a estrutura, a diversidade e a composição da vegetação são características comumente avaliadas em um monitoramento e são capazes de predizer o sucesso da recomposição da vegetação.

O Sistema Agrotag-VEG é uma ferramenta para que o produtor saiba se a sua recomposição está indo bem ou não e, assim, decidir possíveis mudanças.

O que descrever no cronograma do projeto?

O cronograma do seu Prada deverá descrever em uma tabela/planilha todas as fases e atividades do projeto de acordo com o croqui, incluindo as fases referentes ao planejamento, implantação e monitoramento da recomposição, indicações de datas (início/fim), frequência e os marcos de referência do alcance das etapas relevantes.

É importante estar descrito no cronograma do projeto, por exemplo:

- Quando será feito o diagnóstico da área?
- Quando serão implantados os conjuntos de ações para recomposição da área?
- Com que frequência será feita a manutenção dos plantios e o manejo da recomposição?
- Com que frequência será feito o monitoramento da evolução da recomposição?

Como fazer uma previsão orçamentária do seu projeto de recomposição?

O orçamento do projeto deve incluir uma previsão detalhada dos custos em uma tabela, contendo os valores relativos a cada fase do cronograma e o valor total do projeto.

É importante incluir todos os insumos necessários para a implantação, a manutenção e o monitoramento, assim como os serviços requeridos, por exemplo:

- Qual o custo para fazer o diagnóstico da área?
- Qual o custo com material e mão de obra para construção de cercas?
- Qual o custo de equipamentos e mão de obra para construção de aceiros?
- Qual o custo de insumos para plantio (sementes, mudas, propágulos, adubos, fertilizantes)?
- Qual o custo de equipamentos e mão de obra para realizar os plantios e a manutenção ao longo do tempo?

O custo total irá depender do tamanho da área, dos métodos de recomposição escolhidos e da localização da propriedade.

O Prada, ou sua Proposta Simplificada, são documentos em que o proprietário ou possuidor do imóvel rural mostra o que vai fazer para adequar seu imóvel à Lei de proteção da vegetação nativa.



O que é e para que serve o Webambiente?

O Webambiente é um sistema de informação interativo para auxiliar tomadas de decisão no processo de adequação ambiental da paisagem rural e contempla o maior banco de dados já produzido no Brasil sobre espécies vegetais nativas e estratégias para recomposição ambiental.

Essa ferramenta fornece dados técnicos às ações necessárias para a recomposição da vegetação nativa nos diferentes biomas nacionais, tendo como base a localização e as condições atuais da área a ser recomposta, informadas pelo usuário.

O sistema foi desenvolvido para auxiliar produtores e empresários rurais bem como técnicos e pesquisadores das Ciências Agrárias, Florestais e Biológicas no processo de regularização ambiental.

Para usar o sistema, é necessário fazer um cadastro simples e gratuito (nome, e-mail e senha para login) e, a partir daí, o usuário poderá realizar inúmeras simulações para as áreas que pretende recompor, bem como acessar suas informações inseridas no sistema.

Como usar o Webambiente para elaboração do projeto de recomposição?

Por meio de um questionário interativo (Simulador de recomposição ambiental) sobre a situação atual da área que se pretende recompor (levantada na fase de Diagnóstico), o simulador sugere ao usuário, com base nas informações prestadas, o seguinte:

- Um conjunto de boas práticas para o controle dos fatores de degradação ambiental, visando garantir o sucesso das ações de recomposição.
- A estratégia de recomposição mais adequada às condições locais descritas pelo usuário.
- Uma lista de espécies nativas sugeridas para plantio na área que se pretende recompor, conforme o bioma, a formação vegetal e o solo do local.

A partir dessas informações, o usuário poderá prosseguir para elaboração do Prada, ou sua Proposta Simplificada, adicionando informações extras.

O que deve ser respondido no Simulador de Recomposição Ambiental do Webambiente?

Para usar o Simulador do Webambiente e gerar o relatório com sugestões de boas práticas, estratégias e lista de espécies para recomposição é necessário fornecer as informações levantadas no Diagnóstico da área:

- Identificação da área a ser recomposta, município, unidade federativa, bioma onde está localizado e tamanho total da propriedade em hectares.
- Categoria da área a ser recomposta: APP, ARL, AUR ou AUA.
- Características gerais da área a ser recomposta: estrutura original da vegetação (florestal, savânica ou campestre) e o potencial de regeneração natural da área.
- Riscos associados à recomposição da área: informar se há presença de plantas invasoras, formigas cortadeiras, risco de incêndio, acesso de animais domésticos e solo degradado.
- Características gerais do solo da área a ser recomposta: informar qual a textura, profundidade, condições de drenagem e fertilidade do solo do local.

O que é o Módulo de Regularização Ambiental (MRA)?

O MRA é o módulo do Sicar no qual o Webambiente está integrado visando facilitar o fluxo da regularização ambiental no sistema on-line nacional e garantir a sua segurança jurídica.

Com a incorporação do Webambiente ao Sicar será possível, após identificação do passivo ambiental declarado no CAR, sugerir ao usuário:

- A indicação dos métodos de recomposição.
- Espécies nativas mais adequadas para plantio.
- Um formulário para elaboração da proposta simplificada do Prada.
- Formas de monitoramento do sucesso do plantio.

O MRA será acessado a partir da Central do Proprietário/ Possuidor no site do Sicar.

O Webambiente fornece um conjunto de boas práticas para controle dos fatores de degradação, sugere estratégias de recomposição e uma lista de espécies nativas mais adequadas para plantio na área.





IMPLANTAÇÃO

PREPARO DA ÁREA E AÇÕES PARA A RECOMPOSIÇÃO



Quais passos gerais devem ser verificados durante a implantação dos métodos?

Após diagnóstico da área e elaboração do Prada, é necessário verificar as seguintes questões durante a implantação, dependendo do método de recomposição escolhido:

- Onde adquirir mudas, sementes, insumos, mão-de-obra, máquinas ou equipamentos para os plantios?
- Como será feito o preparo do solo para os plantios? Preparo convencional, com dessecação para plantio direto ou apenas cercamento para regeneração natural?
- Será necessário aplicar corretivos, adubos ou condicionadores no solo?
- Qual espaçamento ou forma será feito o plantio ou semeadura das espécies utilizadas na recomposição?
- Quais tratos culturais serão feitos durante o plantio e manutenção da área?

Quais ações iniciais para o preparo de uma área para recomposição?

Antes de se adotar qualquer técnica para implantação do método escolhido, pode ser necessário o adequado controle dos fatores de degradação, visando o sucesso da recomposição, com ações como:

- Construção de cercas se houver presença de atividade pecuária para evitar entrada de gado na área.
- Construção de aceiros para evitar que incêndios danifiquem a vegetação na área em recomposição.
- Controle de espécies vegetais competidoras e daninhas.
- Controle de formigas cortadeiras.
- Descompactação do solo com técnicas de escarificação, aração, gradagem ou mesmo subsolagem.
- Construção de curvas de nível para conter processos erosivos.

Quais formas de plantio podem ser usadas para recomposição?

As formas de plantio mais usadas para recompor uma área são:

- Semeadura direta.
- Plantio de mudas.
- Propagação vegetativa (estacas).

Essas formas de plantio podem ser usadas isoladas ou em conjunto, com espécies de plantas nativas e/ou exóticas.

Plantios são geralmente empregados se o método para recompor a área for o manejo da regeneração natural ou o plantio em área total.

Quais espécies plantar na recomposição?

A escolha das espécies é importante para ajudar a definir o tipo e a forma de plantio, pois cada uma apresenta características reprodutivas próprias, e isso irá influenciar o sucesso da recomposição.

No Simulador de Recomposição Ambiental do WebAmbiente, é possível obter uma lista de espécies nativas recomendadas, de acordo com as características da área a ser recomposta.

Algumas sugestões de espécies “carro-chefe” para o Cerrado, com potencial econômico frutífero:

- Para formações florestais: macaúba (*Acrocomia aculeata*), genipapo (*Genipa americana*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), baru (*Dipteryx alata*), babaçu (*Attalea speciosa*), butiti (*Mauritia flexuosa*), gueroba (*Syagrus oleracea*), pitomba (*Talisia esculenta*).
- Para formações savânicas: pequi (*Caryocar brasiliense*), pimenta-de-macaco (*Xylopia aromatica*), pimenta-rosa (*Schinus terebinthifolia*), cajuzinho (*Anacardium humile*), araticum (*Annona coriacea*), cagaita (*Eugenia dysenterica*), mangaba (*Hancornia speciosa*), gabioba (*Campomanesia adamantium*).

Como fazer a condução da regeneração natural?

Como o potencial de regeneração natural do local a ser recuperado é alto (identificado anteriormente na qualificação da área), o simples controle dos fatores de degradação permitirá o retorno da vegetação:

- Controlar formigas cortadeiras.
- Isolar a área por meio de cercas, para evitar o pisoteio pelo gado.
- Construir/manter aceiros, para evitar entrada de fogo.

Aqui o manejo será mínimo e a recomposição acontecerá principalmente a partir dos processos naturais do ambiente, sendo, portanto, a estratégia mais barata e com menos mão de obra envolvida.

A condução da regeneração natural é indicada para áreas com alto potencial de regeneração e o simples controle dos fatores de degradação permitirá o retorno da vegetação.



Como implantar o manejo da regeneração natural?

A implantação deste método consiste em adotar ações de manejo que facilitem os processos de regeneração natural, ou mesmo adicionando em pequenos plantios algumas espécies de recobrimento e/ou diversidade.

Esse manejo pode ser realizado das seguintes maneiras, de forma isolada ou conjuntamente:

- Por meio do controle de plantas competidoras, que pode ser químico ou mecânico, em área total ou só na coroa.
- Por meio de plantios parciais por enriquecimento.
- Por meio de plantios parciais por adensamento.
- Por meio de técnicas de nucleação.

Como fazer controle de plantas competidoras em áreas em recomposição?

Em situações em que há espécies competidoras em excesso, como gramíneas exóticas agressivas, é necessário o controle, pois elas dificultam a germinação e o crescimento das espécies regenerantes.

Dependendo da estratégia e do estado de competição das plantas invasoras, podem ser adotadas os seguintes métodos:

- Roçada manual (coroamento): indicada para áreas menores com regeneração natural relevante, com o uso de foice, enxada ou roçadeiras costais.
- Roçada mecanizada: indicada para áreas maiores e onde a regeneração natural é muito baixa. Utiliza-se trator com roçadeira acoplada, com altura de corte de 10 cm.
- Uso de plantas de cobertura: consiste em inserir plantas de rápido crescimento e bom sombreamento do solo, como feijão-guandu e feijão-de-porco, dificultando o estabelecimento de plantas indesejáveis.
- Controle químico: implica uso de herbicidas de baixo impacto ambiental. Indicado para áreas com elevada infestação e difícil controle de plantas invasoras. Seu uso em APP deve ser evitado e a aplicação desses produtos deve seguir as orientações de boas práticas para aplicação de agrotóxicos.

Como fazer plantios por enriquecimento?

Este tipo de plantio consiste na introdução de sementes e/ou mudas de espécies nativas, principalmente do grupo de diversidade, ou seja, daquelas que apresentam crescimento mais lento e irão compor a estruturação final da recomposição.

Deve ser realizado em áreas já em processo de recuperação, com melhores condições do solo e presença de vegetação nativa.

A introdução deve acontecer nas falhas da regeneração ou com a abertura de faixas para a entrada de luz.

Visa garantir o desenvolvimento futuro da vegetação e maior biodiversidade.

A introdução assistida de propágulos de novas espécies nessas áreas é importante para o restabelecimento de interações ecológicas e perpetuação do ambiente a ser recomposto.

As espécies de diversidade irão preencher os espaços existentes nos ambientes em recomposição.

Como fazer plantios de adensamento?

Estes plantios consistem na introdução de sementes e/ou mudas de espécies nativas, principalmente com características de recobrimento, ou seja, daquelas que mais rapidamente crescem cobrindo o solo.

Deve ser realizado nos espaços vazios ou ocupados por invasoras indesejáveis entre os indivíduos das espécies nativas já estabelecidos no local a ser recomposto.

Esse procedimento acelera a recolonização por espécies nativas, melhora as condições do solo e ajuda na supressão das espécies agressivas.

Espécies de recobrimento são aquelas que possuem na sua biologia ciclo relativamente curto, rápido crescimento e com rápida cobertura do solo.

Elas são usadas onde as espécies nativas de diversidade não conseguem recobrir o solo satisfatoriamente, por conta da competição com espécies invasoras, por exemplo.

Como fazer nucleação?

Nucleação consiste em criar pequenos ambientes (núcleos) em uma área degradada, que favoreça a recomposição da vegetação.

Esses núcleos buscam facilitar o processo de recrutamento de novas espécies dos fragmentos vizinhos, do banco de sementes e também influenciam os novos núcleos formados ao longo do tempo.

Esses agrupamentos são capazes de formar novas populações, criando micro-habitats e novos nichos de regeneração que vão gerar conectividade na paisagem.

As técnicas de nucleação mais comumente usadas são:

- Transposição de galharias.
- Transposição de solo (*topsoil*).
- Transposição de chuva de sementes.
- Construção de poleiros artificiais.
- Plantio em núcleos de sementes e/ou mudas de espécies de recobrimento e de diversidade.

Como fazer nucleação por transposição de galharias?

Esta técnica consiste em transpor para a área a ser recuperada fragmentos da vegetação, como folhas, galhos, tocos e caules de rebrotas presentes em remanescentes próximos à área.

Esses restos são amontoados em pequenas porções de forma aleatória ao longo da área em recomposição.

O interior das galharias funciona como abrigos para a fauna, incluindo dispersores de sementes.

O ambiente úmido no seu interior também favorece a germinação de sementes e o desenvolvimento de plântulas.

Adicionalmente, a decomposição da galharia contribui como fonte de matéria orgânica para o solo.

Como fazer nucleação por transposição de solo?

Esta técnica consiste em transpor solo com serapilheira (*topsoil*), contendo grande quantidade de microrganismos, sementes e outros propágulos de espécies vegetais nativos.

Nesse caso, a recolonização das áreas acontece a partir da germinação e do desenvolvimento das espécies trazidas pela transposição deste solo.

A camada superficial orgânica do solo (cerca de 5 cm) será transportada e incorporada na superfície do solo degradado das áreas a serem recompostas.

Essas camadas superficiais podem ser provenientes de áreas de remanescentes cuja cobertura vegetal será retirada para fins de ocupação diversas (ex: mineração, construções, obras de saneamento, entre outros) ou mesmo de áreas conservadas de remanescentes próximos (de forma limitada).

Para retirar esse material em áreas com vegetação nativa conservada, como em ARL e APP, é necessário consultar o órgão ambiental competente.

Como fazer nucleação por transposição de chuva de sementes?

Esta técnica consiste em instalar no sub-bosque de florestas nativas coletores de sementes, para posterior transposição da chuva de sementes por semeadura direta.

Esses coletores podem ter o fundo em tela, tipo sombrite, e formato quadrado de 1 m x 1 m ou circular com 1 m de diâmetro.

Devem ser mantidos suspensos do chão da floresta para receberem as sementes que são dispersas pelas árvores.

Periodicamente, a cada 15 ou 30 dias, as sementes são retiradas dos coletores e semeadas diretamente nas áreas a serem restauradas.

Como fazer nucleação usando poleiros artificiais?

Poleiros são estruturas destinadas a servir como áreas de pouso para a avifauna.

O seu uso se baseia na ideia de que os locais de pouso da avifauna são também aqueles que favorecem a deposição de fezes no solo, as quais podem conter sementes ingeridas em outros locais.

Exemplos de poleiros naturais são as árvores mortas mantidas na área.

Poleiros artificiais podem ser confeccionados com diversos materiais, como bambus e restos de madeira (ex: cruzetas sobre postes ou estacas), oferecendo bases para o pouso das aves.

Como fazer nucleação com plantios de recobrimento e diversidade?

Nesta estratégia, a nucleação acontece com o plantio em grupos de sementes e mudas misturando várias espécies de recobrimento (crescimento rápido) e algumas espécies de diversidade não pioneiras (crescimento mais lento).

A alocação das sementes e das mudas nos núcleos deverá acontecer de acordo com as características de cada espécie e compatibilizada com as condições ambientais específicas de cada local.

Esses pequenos agrupamentos na área a ser recomposta com as espécies adequadas buscam aumentar a chance de garantir rápido recobrimento do solo no local do plantio.

Busca, ainda, proporcionar, em período mais curto possível, que haja alimentação e abrigo para a fauna local durante o ano todo, contribuindo para o trânsito de animais dispersores na área.

O manejo da regeneração natural é indicado para áreas com médio potencial para regeneração e sua implantação consiste em ações de manejo que facilitem os processos de regeneração natural..



Quais principais critérios devem ser considerados no plantio em área total?

Por estar entre as estratégias mais caras para a recomposição ambiental, a adoção de alguns critérios pode acelerar o processo de recobrimento do solo e baratear os custos com manutenção:

- Adoção de diferentes espaçamentos entre os plantios, conforme o potencial de regeneração natural das áreas.
- Mesclar o plantio em área total com as técnicas de nucleação para acelerar o processo.
- Dar prioridade para o plantio de espécies nativas regionais, que já estejam adaptadas ao clima da região.
- Priorizar espécies com frutos atrativos para a fauna (zoocóricas), pois os animais irão contribuir para a chuva de sementes na área.
- Priorizar espécies de rápido crescimento e capazes de sombrear e competir com o capim exótico.
- Plantar espécies tolerantes e adaptadas ao tipo de solo da área que você está recuperando.

A implantação e manutenção de qualquer método de recomposição deve buscar eliminar ou controlar os fatores de degradação, com práticas como coroamentos dos regenerantes, adubações de cobertura e controle de formigas cortadeiras, sempre que necessário.

Como fazer semeadura direta?

A semeadura direta consiste em semear diretamente no solo para estabelecer populações vegetais nas áreas em processo de recuperação, como alternativa mais barata ao plantio por mudas. Pode ser feita de duas maneiras:

- A lanço, permitindo que a área toda seja alcançada no plantio, e podendo ser manual, mecanizado ou por ambas.
- Em linhas, sendo recomendado para espécies de interesse econômico que se pretende incluir na recomposição. Estas linhas devem ser entremeadas por semeadura de gramíneas e arbustos nativos para recobrir o solo.

Quais critérios devem ser considerados ao implantar a semeadura direta?

Este método é vantajoso especialmente para espécies arbustivas e herbáceas, que devem ser semeadas em alta densidade para garantir o estabelecimento e recobrir completamente o solo.

Nessa estratégia, podem ser semeadas apenas espécies de recobrimento ou em conjunto com espécies de diversidade.

Como a porcentagem de perda e de mortalidade das plântulas pode ser maior que no plantio por mudas, o custo deve ser considerado com os preços locais de coleta de sementes ou mesmo da sua comercialização quando disponível.

A técnica não é indicada para locais com pouca umidade do solo, pois esse fator pode diminuir a germinação das sementes.

Espécies com sementes maiores e mais resistentes à perda de água, em geral, apresentam maiores taxas de sobrevivência no campo.

Como fazer plantios por mudas para recomposição?

Os plantios com mudas podem ser realizados de forma aleatória ou sistemática (em linhas) e com espaçamentos diversos, que variam em função do relevo e do tipo de vegetação a ser recomposta.

Os espaçamentos mais usuais são 2 m x 2 m (2,5 mil plantas por hectare) ou 3 m x 2 m (1.667 plantas por hectare).

O plantio pode ser feito em covas individuais ou em sulcos, podendo ser manual ou mecanizado, por meio de equipamentos como coveadeira ou plantadeira acopladas a tratores.

O plantio pode ocorrer sem qualquer revolvimento do solo, sobre biomassa dessecada. Contudo, a aração (ou mesmo subsolagem) e gradagem podem ser recomendadas em solos muito compactados.

No plantio em linhas, o espaçamento entre as linhas pode variar de 50 cm a alguns metros, dependendo da densidade desejada no plantio. Essa forma de plantio facilita o controle de espécies invasoras.

Quais fatores são determinantes para o sucesso da implantação de um sistema agroflorestal?

O sucesso da implantação do SAF depende de fatores como:

- A aceitação e a aptidão pelos produtores para cultivar as espécies selecionadas.
- Manejo adequado para garantir luz e nutrientes aos diferentes componentes do sistema.
- Seleção de espécies mais adequadas para as características edafoclimáticas do local.
- Viabilidade da aceitação, do escoamento e da venda da produção.

A partir de quanto tempo o sistema agroflorestal começa a trazer retorno econômico?

O retorno econômico dependerá da combinação de espécies utilizadas no plantio.

Pode acontecer logo nos primeiros anos, provenientes de espécies anuais de recobrimento (feijão, arroz, milho, hortaliças), adubos verdes (feijão-de-porco, guandu, crotalária) e semiperenes (mandioca, abacaxi, banana, mamão).

A produtividade dessas culturas diminui à medida que ocorre o aumento da competição com as espécies lenhosas nativas (angico, pequi, aroeira, gonçalo-alves), que deverão ser podadas e manejadas para o bom funcionamento do sistema.

Espécies frutíferas iniciam sua etapa produtiva a partir do quarto ano e atingem estabilidade produtiva após cerca de 10 anos.

Espécies madeiráveis (eucalipto) podem ser colhidas entre 6 e 10 anos para fornecer energia e madeira.

A análise financeira do SAF pode ser realizado pelo sistema AnaliSAF.

O plantio em área total é indicado para áreas com baixo ou nenhum potencial de regeneração natural, podendo ser feito por plantio de mudas, sementeira direta e/ou propágulos vegetativos.





MONITORAMENTO

INDICADORES E FERRAMENTAS



Qual importância de realizar o monitoramento do processo de recomposição?

Em qualquer uma das estratégias de recomposição implementadas, o seu monitoramento indicará se o método escolhido está adequado e se está bem conduzido para permitir o retorno da vegetação nativa.

A condução deste processo envolve diagnóstico, tomada de decisões, intervenção e avaliação dos resultados. Após a avaliação, nova tomada de decisão pode ser necessária, e assim por diante.

O monitoramento permite analisar se o método empregado está desencadeando a regeneração natural necessária para o retorno da vegetação nativa.

Há diversos parâmetros e indicadores que podem ser utilizados para se fazer o monitoramento, porém é importante ressaltar que cada estado pode definir indicadores e métodos específicos a serem utilizados, assim como modelos de relatório.

O que deve ser monitorado durante o processo de recomposição?

As características mais comumente avaliadas em um monitoramento para prever o sucesso da recomposição da vegetação são:

- A qualidade e cobertura do solo.
- A estrutura, diversidade e composição da vegetação.

Os métodos mais simples para avaliar o sucesso da recomposição por um técnico ou agricultor envolvem a associação dos seguintes parâmetros:

- Densidade de plantas (número de indivíduos/área).
- Riqueza de plantas (número de espécies).
- Cobertura do solo por diferentes formas de vida (vegetação competitiva, solo exposto, árvores, arbustos e herbáceas nativas).

Como avaliar a cobertura do solo numa área em recomposição?

A cobertura do solo por forma de vida (vegetação competitiva, solo exposto, árvores, arbustos e herbáceas nativas), pode ser realizada utilizando-se:

- A percentagem de ocupação do ambiente em diferentes estratos ao longo de uma determinada distância.
- O método de pontos: ao longo de uma trena esticada, posicionar a cada 50 cm uma vara de bambu com 2 m de comprimento, dividida em quatro partes de 50 cm. Em cada uma das quatro partes da vara, avalia-se todos os elementos vegetais que tocam nela.
- Métodos baseados em imagens fotográficas. Anualmente, no mesmo lugar, são feitas fotografias para comparar a cobertura do solo. Assim, poderá ser verificado se a variação temporal da cobertura por vegetação nativa aumenta e se o solo exposto e a vegetação competitiva diminuem.

Como avaliar a densidade e a riqueza de espécies numa área em recomposição?

Para medir a riqueza de espécies e a densidade de regenerantes lenhosos com mais de 30 cm de altura, pode-se, por exemplo, esticar uma trena de 25 m e, numa faixa 1 m ao longo da trena, contar as plântulas e arvoretas.

A riqueza informará o número de espécies.

E a densidade informará o número de indivíduos de cada espécie.

Esse método de medir por parcelas pode ter tamanho variável e sua replicação irá depender do tamanho da área.

Quais parâmetros de quitação devem ser atingidos no monitoramento da recomposição?

Os tipos de indicadores de recomposição a serem utilizados, bem como a frequência do monitoramento para quitação devem ser aqueles estabelecidos no PRA de cada estado.

Abaixo, seguem, como exemplo, alguns parâmetros de quitação previstos no PRA do DF, para o Cerrado (Ibram, 2018):

Indicador ecológico	APP - Formação Savânica	APP - Formação Florestal
Cobertura de gramíneas exóticas (porcentagem máxima)	40%	0%
Cobertura de vegetação nativa (porcentagem mínima)	80%	80%
Densidade de regenerantes nativos (indivíduos/hectare)	3.000	3.000
Número de espécies nativas (valor mínimo)	20 (áreas <7ha) 30 (áreas > 7ha)	20 (áreas < 7ha) 30 (áreas > 7ha)

O monitoramento permite analisar se os métodos empregados estão desencadeando o retorno da vegetação nativa.



Quais são os possíveis riscos na adoção da condução da regeneração natural?

Ao adotar este método, é preciso estar atento a possíveis situações que podem comprometer o sucesso da recomposição se não forem corrigidas, por exemplo:

- A vegetação competitiva (pastagens exóticas e outras espécies agressivas) pode impedir o crescimento dos regenerantes.
- O solo pode estar compactado e erodido, impedindo germinação e crescimento de espécies nativas.
- A elevada infestação de formigas cortadeiras pode inibir o estabelecimento e o crescimento de plantas regenerantes.
- A distância elevada de remanescentes de vegetação nativa próximos pode comprometer a chegada de novas espécies de sementes e de animais dispersores.

Quais são os possíveis riscos na adoção do manejo da regeneração natural?

Ao adotar este método, é preciso estar atento a possíveis situações que podem comprometer o sucesso da recomposição se não forem corrigidas, por exemplo:

- Regenerantes podem não se desenvolver caso o controle de plantas competidoras não tenha sido eficiente.
- Mesmo retirando a vegetação competidora, também pode não ocorrer ocupação e crescimento de regenerantes. Então, a vegetação competidora se restabelece ou o solo fica descoberto e inicia-se um processo de erosão.
- Se o solo estiver degradado, compactado ou erodido isso pode impedir o crescimento das rebrotas, das mudas e plântulas sementeadas.
- A elevada infestação de formigas cortadeiras pode inibir o estabelecimento e o bom crescimento das plantas regenerantes.

Quais são os possíveis riscos na adoção da semeadura direta?

Ao adotar este método, é preciso estar atento a possíveis situações que podem comprometer o sucesso da recomposição se não forem corrigidas, por exemplo:

- O preparo do solo, as condições climáticas ou mesmo a taxa de germinação das sementes no momento do plantio podem não ter sido adequados, resultando no retorno da vegetação competidora indesejável.
- Se o plantio for feito em baixa densidade de sementes, menor do que o desejado para estabelecer uma densa cobertura de espécies nativas, pode resultar em insucesso no plantio.
- A semeadura direta pode ser efetiva apenas para algumas espécies semeadas, proporcionando diversidade reduzida.
- As plântulas podem não se desenvolver caso o controle de plantas competidoras não seja eficiente.
- A semeadura em área total pode ser difícil de ser manejada para eliminar competidoras exóticas.
- A semeadura em linhas pode exigir manutenção por período maior de tempo se as linhas estiverem muito espaçadas.
- A elevada infestação de formigas cortadeiras pode inibir o estabelecimento e crescimento das plantas regenerantes.

Quais são os possíveis riscos na adoção do plantio por mudas?

Ao adotar este método, é preciso estar atento a possíveis situações que podem comprometer o sucesso da recomposição se não forem corrigidas, por exemplo:

- As mudas podem apresentar baixa sobrevivência e crescimento no campo devido a falhas no cuidado durante a seleção no viveiro, no transporte e no manuseio desde a saída do caminhão até a inserção na cova.
- O preparo inadequado do solo, veranicos e ataques de formigas cortadeiras também são relacionados com baixa sobrevivência e crescimento das mudas.
- Se houver falha no cuidado com o controle das gramíneas exóticas competidoras as mudas também não irão se desenvolver direito.



Algumas situações podem comprometer o sucesso da recomposição, por exemplo: vegetação competidora, incêndios, secas prolongadas, solo compactado ou erodido, formigas cortadeiras e mal desenvolvimento dos regenerantes.

Quais resultados esperados após 2–3 anos da implantação dos métodos de recomposição?

Nas formações florestais, após 2–3 anos da implantação dos métodos de recomposição, espera-se que tenha diminuído consideravelmente a infestação de plantas invasoras, por conta do sombreamento causado pelas espécies arbóreas de recobrimento, não sendo mais necessário o controle de gramíneas agressivas.

Nas formações savânicas e campestres, espera-se que após esse período a área deve ter o solo coberto predominantemente por espécies de gramíneas e arbustos nativos, ainda que possam ocorrer gramíneas exóticas. Algumas espécies de rápido crescimento também podem iniciar floração e frutificação, atraindo animais polinizadores e dispersores de sementes.

Essas condições favorecem o desenvolvimento de regenerantes oriundos de rebrotas e da dispersão de sementes, que garantirão a dinâmica da evolução e sucessão ecológica da comunidade vegetal.

Quais resultados esperados após 10 anos da implantação dos métodos de recomposição?

Após 10 anos da implantação, espera-se que a vegetação já tenha características de formação secundária, sem gramíneas exóticas, não necessitando mais de manejo para atingir a estabilidade nos processos da sucessão ecológica.

Nesse momento, espera-se haver presença de espécies de diversos grupos funcionais e também já são encontradas plântulas de espécies oriundas dos próprios plantios, além daquelas provenientes dos remanescentes de vegetação nativa vizinhos.

Após 10 anos da implantação da recomposição espera-se que os regenerantes garantam a dinâmica da evolução e sucessão ecológica da comunidade vegetal.



O que são indicadores de sustentabilidade?

Indicadores são ferramentas para representar algo que é complexo de maneira mais simples.

Os indicadores de sustentabilidade são instrumentos utilizados para monitorar o desenvolvimento sustentável, sendo responsáveis por capturar tendências e orientar tomadas de decisão.

A principal função dos indicadores de sustentabilidade é fornecer informações sobre o estado das dimensões ambientais, econômicas, e sociais que compõem o desenvolvimento sustentável, permitindo verificar os impactos das ações humanas no ecossistema.

A utilização de indicadores de sustentabilidade ambientais, por exemplo, deve permitir a análise das condições e mudanças da qualidade ambiental, além de favorecer o entendimento das tendências da sustentabilidade, como uma ferramenta de suporte no processo de tomada de decisão e formulação de políticas e práticas sustentáveis. Esses indicadores têm como função diagnosticar a saúde do ecossistema e fornecer uma ferramenta para monitorar condições e mudanças ambientais ao longo do tempo.

Quais são os principais indicadores para o monitoramento da recomposição de áreas degradadas?

Exemplos de indicadores que podem ajudar a diagnosticar e monitorar a recomposição de uma área:

- A mudança e melhoria na qualidade do solo da área.
- A mudança e melhoria na qualidade e disponibilidade de água da propriedade.
- A mudança e melhoria na cobertura da vegetação nativa.
- A diminuição de espécies invasoras competidoras.
- A diminuição de pragas agrícolas.
- Aumento de insetos benéficos como abelhas, que realizam polinização.
- Aumento na riqueza e diversidade da fauna nativa, como aves e mamíferos que realizam dispersão de sementes.
- Aumento na riqueza e diversidade de espécies vegetais nativas.

O que são Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA)?

ISA é uma metodologia desenvolvida pela Epamig, em parceria com a Emater-MG, IEF-MG, Embrapa, UFMG e Fundação João Pinheiro, visando promover a sustentabilidade ambiental e socioeconômica das propriedades rurais no país.

A metodologia ISA possibilita uma abordagem mais ampla da propriedade, incluindo desde fatores ambientais, sociais, econômicos e os sistemas de produção, caracterizando um agroecossistema.

Assim, o ISA permite avaliar de forma sistêmica as propriedades rurais em todos seus aspectos e interações.

A aplicação dessa metodologia orienta o produtor rural em todos os ajustes necessários, que vão desde a mudança do modelo de gestão da propriedade até mudanças mais amplas, que precisam de investimentos e de possíveis financiamentos, além de eventual remuneração por serviços ambientais.

Como aplicar a metodologia ISA?

A aplicação do ISA consta basicamente de uma entrevista com o produtor, em que será preenchido um questionário para levantamento das informações, e de análise de imagens de satélite da propriedade, obtidas com auxílio do CAR (Cadastro Ambiental Rural).

Com o auxílio de imagens de satélite e levantamento de campo, também são gerados croquis da propriedade, que mostram o uso e a ocupação do solo, identificação de lavouras permanentes e temporárias, pastagens, florestas, habitats naturais, Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente.

Esse processo de preenchimento do questionário e análise do geoprocessamento irá gerar um conjunto de 21 indicadores de sustentabilidade, que podem ser agrupados em aspectos socioeconômicos e aspectos ambientais.

Com o diagnóstico dos indicadores em mão, é elaborado um plano de adequação para a propriedade rural, em que são mostrados os aspectos positivos, oportunidades, fragilidades e riscos do ponto de vista socioeconômico e ambiental.

Como usar o aplicativo AgroTag-Veg no monitoramento?

O AgroTag-Veg é um módulo do sistema Agrotag, uma plataforma geoespacial multitarefa da Embrapa para o monitoramento de redução de Gases de Efeito Estufa (GEE).

O módulo AgroTag-Veg e sua Plataforma WebGis correspondente são ferramentas destinadas a apoiar a identificação, qualificação e compartilhamento de informações técnicas sobre experiências de recomposição de APP, ARL e AUR.

As informações técnicas coletadas em campo pelo aplicativo, acompanhadas de registros fotográficos e de desenhos georreferenciados das áreas de interesse, são automaticamente enviadas para a Plataforma WebGis, interface on-line onde os usuários acessam os dados e têm a oportunidade de empregar ferramentas de análises espaciais que permitem a geração de relatórios consolidados e mapas de saída.

Como usar o sistema AnaliSAFs no monitoramento de SAF?

O AnaliSAFs é um sistema que realiza análises socioambientais e financeiras de Sistemas Agroflorestais, com o objetivo de auxiliar produtores rurais, técnicos, pesquisadores e manejadores de SAF a aprimorar suas técnicas e melhorar os resultados produtivos, sociais e ambientais de seus plantios.

O AnaliSAFs é composto pela plataforma on-line e aplicativo para celular.

O aplicativo se propõe a facilitar o levantamento de dados em campo, os quais poderão ser armazenados, processados e analisados, inclusive em modo off-line, uma importante vantagem para zonas rurais que não possuam acesso à internet, tornando mais viável a realização destas importantes análises no ambiente rural.

Quais são os tipos de uso para o AnaliSAFs?

O AnaliSAFs permite os seguintes tipos de uso:

- Diagnóstico da propriedade rural de acordo com as principais vulnerabilidades e oportunidades socioambientais.
- Coleta de dados financeiros do sistema agroflorestal em escala temporal.
- Coleta de dados financeiros da produção agroflorestal a partir do acompanhamento in loco e em tempo real.

Por meio do aplicativo, o agricultor pode subir informações da sua produção conforme os eventos vão ocorrendo, em termos de custos de mão de obra e insumos e das receitas provenientes da comercialização.

As informações subidas são agregadas na plataforma on-line e, por fim, a análise financeira é realizada quando as informações do projeto estiverem completas.

O que é “Radis Cerrado”?

É um aplicativo com a função principal de apoiar a coleta e gestão de informações socioprodutivas e de monitoramento da recomposição da vegetação nativa baseado em protocolos e indicadores ecológicos para recomposição da vegetação nativa no Distrito Federal.

Esse aplicativo é uma iniciativa do CEGAFI/UnB em parceria com a Finatec e apoio do Instituto Internacional de Educação no Brasil (IIEB) e do Fundo de Parceria para Ecossistemas Críticos (CEPF).



Indicadores de sustentabilidade são importantes para fornecer informações sobre aspectos ambientais, econômicos e sociais, permitindo verificar os impactos das ações humanas nos ecossistemas.

AGROTAGVEG. Disponível em: <https://www.agrotag.cnptia.embrapa.br/#/>. Acesso em: 27 ago. 2021.

ANALISAFS. Disponível em: <https://analisafs.tnc.org/auth/login>. Acesso em: 27 ago. 2021.

ANTONIAZZI, L.; SARTORELLI, P.; COSTA, K.; BASSO, I. **Restauração Florestal em cadeias agropecuárias para adequação ao Código Florestal**: análise econômica de oito estados brasileiros. São Paulo: Agrocoine/INPUT, 2016. 36 p.

ATTANASIO, C. M.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R. **Manual de recuperação de matas ciliares para produtores rurais**. São Paulo: CATI/SAA/SMA, 2006. 46 p.

BENINI, R.; SANTANA, P.; BORGIO, M.; GIRÃO, V.; CAMPOS, M.; KLEIN, F.; GANDOLFI, S. **Manual de restauração da vegetação nativa, Alto Teles Pires, MT**. Cuiabá: The Nature Conservancy, 2016. 136 p.

BRASIL. **Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008**. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 jul. 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6514.htm. Acesso em: 27 ago. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 8.235, de 5 de maio de 2014**. Estabelece normas gerais complementares aos Programas de Regularização Ambiental dos Estados e do Distrito Federal. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 05 maio 2014. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/decreto/d8235.htm. Acesso em: 27 ago. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012**. Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18 out. 2012a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7830.htm. Acesso em: 27 ago. 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 13 fev. 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm. Acesso em: 27 ago. 2021.

BRASIL. **Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021.** Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 14 jan. 2021. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2021/Lei/L14119.htm. Acesso em: 27 ago. 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 28 maio 2012b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 27 ago. 2021.

CAMPOS FILHO, E. M.; SARTORELLI, P. A. R. **Guia de árvores com valor econômico.** São Paulo: Agroicone, 2015.

CARACTERÍSTICAS gerais do bioma cerrado. Disponível em: <https://www.webambiente.cnptia.embrapa.br/webambiente/wiki/doku.php?id=webambiente:cerrado>. Acesso em: 27 ago. 2021.

CÓDIGO Florestal: desafios para a regularização ambiental. Disponível em: <https://www.inputbrasil.org/projetos/codigo-florestal-desafios-para-regularizacao-ambiental/>. Acesso em: 27 ago. 2021.

CONSOLARO, H.; ALVES, M.; FERREIRA, M. C.; VIEIRA, D. L. **Sementes, plântulas e restauração no sudeste goiano.** Catalão, GO: Athalaia, 2019.

DUBOC, E. **Cultivo de espécies nativas do bioma cerrado.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004. 10 p. (Embrapa Cerrados. Comunicado Técnico, 110).

DURIGAN, G.; MELO, A. C. G. de; MAX, J. C. M.; VILAS BOAS, O.; CONTIERI, W. A.; RAMOS, V. S. **Manual para recuperação da vegetação de Cerrado.** 3. ed. São Paulo: SMA, 26 p, 2011.

DURIGAN, G. **Plantas pequenas do Cerrado:** biodiversidade negligenciada. São Paulo: Instituto Florestal, 2018.

EMBRAPA. Código Florestal. Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal>. Acesso em: 27 ago. 2021.

ÉPOCA de coleta de frutos e sementes nativos para recomposição ambiental no bioma cerrado. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/328572351_Epoca_de_coleta_de_frutos_e_sementes_nativos_para_recomposicao_ambiental_no_bioma_Cerrado. Acesso em: 27 ago. 2021.

ESPÉCIES e estratégias para recomposição de savanas e campos no bioma cerrado. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cbc/images/stories/Publica%C3%A7%C3%B5es/restaura%C3%A7%C3%A3o/folder-savana-campo-web_3_Optimize.pdf. Acesso em: 27 ago. 2021.

FERREIRA, J. M. L.; VIANA, J. H. M.; COSTA, A. M. da; SOUSA, D. V. de; FONTES, A. A. Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas. **Informe Agropecuário**, v. 33, n. 271, p. 12-25, nov./dez. 2012.

GANDOLFI, S. **Uma teoria sobre o processo de restauração ecológica de florestas tropicais e subtropicais**: proposta e aplicação. 2017. 104 f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2017.

IBRAM.Nota Técnica 01/2018. Disponível em: http://www.ibram.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/Nota-T%C3%A9cnica-1-INDICADORES_ECOLOGICOS.pdf. Acesso em: 27 ago. 2021.

IDENTIFICAÇÃO de áreas com alto potencial de regeneração natural: dispersão de sementes. Disponível em: <https://www.inputbrasil.org/publicacoes/identificacao-de-areas-com-alto-potencial-de-regeneracao-natural-proposta-metodologica-na-chance-de-dispersao-de-sementes/>. Acesso em: 27 ago. 2021.

KUHLMANN, M. **Frutos e sementes do Cerrado**: espécies atrativas para fauna. Brasília, DF: Frutos Atrativos do Cerrado, 2018. 2 v.

KUHLMANN, M. **Frutos do Cerrado**: 100 espécies atrativas para Homo sapiens. Brasília, DF: Frutos Atrativos do Cerrado, 2020. 100 p.

MANUAIS técnicos e relatórios do Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal (LERF). Disponível em: <http://lerf.eco.br/capa.asp?pi=publicacoes&id=8>. Acesso em: 27 ago. 2021.

MEDEIROS, J. de D. **Guia de campo**: vegetação do Cerrado 500 espécies. Brasília, DF: MMA/SBF, 2011. 532 p. il. color. (Série Biodiversidade, 43).

MICCOLIS, A.; PENEIREIRO, F. M.; MARQUES, H. R.; VIEIRA, D. L. M.; ARCOVERDE, M. F.; HOFFMANN, M. R.; REHDER, T.; PEREIRA, A. V. B. **Restauração ecológica com sistemas agroflorestais**: como conciliar conservação com produção: opções para Cerrado e Caatinga. Brasília, DF: Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal, 2016. 266 p. Guia técnico.

MUNHOZ, C. B. R.; EUGÊNIO, C. U. O.; OLIVEIRA, R. C. de. **Vereda**: guia de campo. Brasília, DF: Rede de Sementes do Cerrado, 2011. 224 p.

NAVE, A.; RODRIGUES, R.; BRANCALION, P.; FARAH, F.; SILVA, C.; LAMONATO, F. **Manual de restauração ecológica-técnicos e produtores rurais no extremo sul da Bahia**. Piracicaba: Bioflora Tecnologia de Restauração, 2015. 56 p.

OLIVEIRA, M. C.; OGATA, R. S.; ANDRADE, G. A.; SANTOS, D. S.; SOUZA, R. M.; GUIMARÃES, T. G.; JÚNIO, M. C. S.; PEREIRA, D. J. S.; RIBEIRO, J. F. **Manual de viveiros e produção de mudas**: espécies arbóreas nativas do Cerrado. Brasília, DF: Rede de Sementes do Cerrado, 2016. 124 p.

PAGIOLA, S.; VON GLEHN, H. C.; TAFFARELLO, D. Experiências de pagamentos por serviços ambientais no Brasil. São Paulo: SMA/CBRN, 2013. 274 p. 1 CD-ROM.

PERGUNTAS e respostas sobre a Lei 12.651. Disponível em: https://www.webambiente.cnptia.embrapa.br/webambiente/wiki/doku.php?id=webambiente:perguntas_e_respostas_sobre_a_lei_12.651. Acesso em: 27 ago. 2021.

QUANTO é plantar floresta. Disponível em: <http://quantoefloresta.escolhas.org/>. Acesso em: 27 ago. 2021.

RESENDE, A. S. de; LELES, P. S. dos S. (ed.). **Controle de plantas daninhas em restauração florestal**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia: UFRRJ, 2017. 108 p. il.

RODRIGUES, R. R. R. (ed.). **Pacto pela restauração da mata atlântica**: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. 2. ed. São Paulo: LERF; Piracicaba: ESALQ, 2009. 259 p. il. color.

SALOMÃO, A. N. **Germinação de sementes e produção de mudas de plantas do Cerrado**. Brasília, DF: Rede de sementes do Cerrado, 2003. 96 p.

SAMPAIO, A. B.; VIEIRA, D. L. M.; CORDEIRO, A. O. de O.; AQUINO, F. de G.; SOUSA, A. de P.; ALBUQUERQUE, L. B. de; SCHMIDT, I. B.; RIBEIRO, J. F.; PELLIZZARO, K. F.; SOUSA, F. S. de; MOREIRA, A. G.; SANTOS, A. B. P. dos; REZENDE, G. M.; SILVA, R. R. P.; ALVES, M.; MOTTA, C. P.; OLIVEIRA, M. C.; CORTES, C. de A.; OGATA, R. **Guia de restauração do Cerrado**: volume 1: semeadura direta. Brasília, DF: Ed. da UnB: Rede de Sementes do Cerrado, 2015. 44 p.

SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. **Cerrado**: ecologia e flora. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. 2 v.

SARTORELLI, P. A. R.; CAMPOS FILHO, E. M. **Guia de plantas da regeneração natural do Cerrado e da Mata Atlântica**. São Paulo: Agroicone, 2017.

SCHMIDT, I. B.; FONSECA, C. B.; FERREIRA, M. C.; SATO, M. N. **Experiências internacionais de manejo integrado do fogo em áreas protegidas**: recomendações para implementação de manejo integrado de fogo no Cerrado. Biodiversidade Brasileira, v. 6, n. 2, p. 41-54, 2016.

SICAR. **Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural**. Disponível em: <http://www.car.gov.br/#/>. Acesso em: 27 ago. 2021.

SILVA JÚNIOR, M. C.; SILVA PEREIRA, B. A. **+ 100 árvores do cerrado**: Matas de Galeria: guia de campo. Brasília, DF: Rede de Sementes do Cerrado, 2009. 288 p.

SILVA JÚNIOR, M. C. **100 árvores do Cerrado**: guia de campo. Brasília, DF: Rede de Sementes do Cerrado, 2012. 304 p.

SOUZA, V. C.; FLORES, T. B.; DALLA COLLETTA, G.; COELHO, R. L. G. **Guia das plantas do Cerrado**. São Paulo: Taxon Brasil, Editora e Livraria, 2018. 583 p.

SOUSA, A. de P.; VIEIRA, D. L. M. Protocolo de monitoramento da recomposição da vegetação nativa no Distrito Federal. Brasília, DF: WWF, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/321012612_Protocolo_de_Monitoramento_da_Recomposicao_da_Vegetacao_Nativa_no_Distrito_Federal. Acesso em: 27 ago. 2021.

VIEIRA, R. F.; AGOSTINI-COSTA, T. D. S.; SILVA, D. D.; SANO, S. M.; FERREIRA, F. R. **Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 322 p.

VIEIRA, D. L. M.; DOURADO, B. F.; MOREIRA, N. dos S.; FIGUEIREDO, I. B.; PEREIRA, A. V. B.; OLIVEIRA, E. L. de (org.). **Agricultores que cultivam árvores no Cerrado**. Brasília, DF: WWF Brasil: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2014. 163 p.

VIEIRA, R. F.; CAMILLO, J.; CORADIN, L. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: Região Centro-Oeste**. Brasília, DF: MMA, 2018. 1160 p. il.

VIEIRA, D. L. M.; SAMPAIO, A. B.; SKORUPA, L. A.; ARCO-VERDE, M. F.; CAMPELLO, E. F. C.; MORAES, L. F. D. de; PERES, M. K.; ROCHA, F. S.; OGATA, R. S.; OLIVEIRA, M. C. de; DURIGAN, G.; ISERNHAGEN, I.; SOUZA, R. B. de; TURAZI, C. M. V.; ARAUJO, S. C. B. de; RIBEIRO, J. F. **Espécies arbóreas e estratégias para a recomposição da vegetação nativa no bioma cerrado**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 1 Folder. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1083818>. Acesso em: 27 ago. 2021.

VIEIRA, D. L. M.; CAMPOS-FILHO E. M.; FERREIRA, M. C.; ANTONIAZZI, L. B. **Guia de semeadura direta para restauração de florestas e cerrados**. São Paulo: Agroicone, 2020. 52 p.

WEBAMBIENTE. Disponível em: <https://www.webambiente.gov.br/>. Acesso em: 27 ago. 2021.

APÊNDICE. LISTA DE FORNECEDORES DE MUDAS OU SEMENTES

[Caminhos da Semente](#)

[Cerrado de pé](#)

[Embrapa - Código Florestal](#)

[Rede de Sementes do Cerrado](#)

[Rede de Sementes do Xingu](#)

[Verdenovo Sementes Nativas](#)

[Viveiro do Espaço Aroeira](#)

[Viveiro Mata Virgem](#)

[Viveiro Paisagem Nativa](#)

[Viveiro Pau Brasília](#)

* A menção aos fornecedores de mudas ou sementes é apenas para fins informativos e exemplificar, não havendo, por parte da Embrapa e autores desta publicação, qualquer tipo de conotação comercial.



*Cerrado,
patrimônio nacional.*



Cerrados

Apoio



SECRETARIA DE
MEIO AMBIENTE E
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTAVEL



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



CGPE 16924