

Aliança
Cerrado

PLANO RECUPERA CERRADO

**Uma avaliação das oportunidades de Recomposição para o
Distrito Federal, DF, Brasil**

Brasília, novembro de 2017.

REALIZAÇÃO



COORDENAÇÃO GERAL



PARCERIA



FINANCIAMENTO



Este relatório foi produzido com o apoio do Governo do Reino Unido através do programa KNOWFOR.

PLANO RECUPERA CERRADO

Uma avaliação de oportunidades de Recomposição para o Distrito Federal, DF, Brasil

Coordenação Geral

André Lima - Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Distrito Federal (SEMA-DF)

Aurélio Padovezi - World Resources Institute (WRI)

Miguel Moraes – União Internacional para Conservação da Natureza (UICN)

Organização

Rafael Poubel – Cerratenses - Centro de Excelência do Cerrado (JBB/ SEMA-DF)

Vinicius Klier – União Internacional para Conservação da Natureza (UICN)

Autores

Alexandre Sampaio – Centro para Estudo e Conservação do Cerrado e Caatinga/ Instituto Chico Mendes de Conservação

Andrew Miccolis – Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal (ICRAF)

Daniel Vieira – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Cenargen)

Daniel Silva - União Internacional para Conservação da Natureza (UICN)

Leonel Generoso - Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Distrito Federal (SEMA-DF)

Luciana Lopes-Cavalcante – Cerratenses - Centro de Excelência do Cerrado (JBB/ SEMA-DF)

Marcelo Matsumoto – World Resources Institute (WRI)

Rafael Poubel – Cerratenses - Centro de Excelência do Cerrado (JBB/ SEMA-DF)

Raul Valle – Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Distrito Federal (SEMA-DF)

Vinicius Klier – União Internacional para Conservação da Natureza (UICN)

Citação: SEMA-DF, 2017. *Plano Recupera Cerrado – Uma avaliação das oportunidades de recomposição para o Distrito Federal*. 99p.

PREFÁCIO

Tive a oportunidade, entre 1994 e 2005, de trabalhar pelo Bioma Mata Atlântica e ter participado ativamente no âmbito do CONAMA e no Congresso Nacional, juntamente com a Fundação SOS Mata Atlântica, a Rede de Ongs da Mata Atlântica e o Instituto Socioambiental, para a aprovação da Lei da Mata Atlântica. Dois instrumentos muito importantes que inserimos na referida Lei Federal (nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006) foram os Planos Municipais da Mata Atlântica e a compensação florestal para recuperação, proporcional aos desmatamentos legalmente autorizados. Fui responsável, nesse período, por algumas publicações e ações judiciais ousadas, como a que impediu a exploração comercial de espécies ameaçadas de extinção em toda Mata Atlântica, nos 17 estados de sua abrangência.

Entre 2005 e 2014 tive o privilégio de trabalhar para o Instituto Socioambiental, no Ministério do Meio Ambiente e no Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia com estudos, propostas legislativas, e programas e políticas públicas para enfrentar os desmatamentos no Bioma Amazônico. Estive muito envolvido nos debates do Código Florestal, coordenei durante dois anos o Plano de Combate aos Desmatamentos na Amazônia, época em que com a proposta da lista de Municípios Críticos e o corte de crédito para agropecuaristas que desmataram ilegalmente obtivemos a redução de cerca de 80% nas taxas de desmatamentos posteriormente às medidas (2008-2015). Cerca de 10 bilhões de árvores nativas adultas deixaram de ser derrubadas graças ao sucesso das medidas propostas e implementadas nesse período, ou 2,66 bilhões de toneladas de CO2 que deixaram de ser emitidos na atmosfera.

Agora tenho a alegria e a honra de trabalhar pelo nosso Cerrado no DF à frente da política ambiental da Capital do nosso País. Metas de recuperação, Mapa de áreas prioritárias, Aliança Cerrado, Centro Cerratenses, Zoneamento Ecológico-Econômico, Cadastro Ambiental Rural (com 12 mil imóveis em três anos), regulamentação do Programa de Regularização Ambiental de imóveis rurais (PRA-DF), fortalecimento e aprimoramento da política de compensação florestal, edital do Programa Piloto Recupera Cerrado (com investimento previsto de R\$10 milhões em dois anos),

investimento da Fundação de Apoio à Pesquisa (FAP-DF) de mais de R\$3 milhões em pesquisas relacionadas ao Cerrado, estratégia agressiva de combate à grilagem de terras, como nunca se viu no DF. Enfim são muitas e importantes ações desenvolvidas, negociadas e adotadas, em menos de três anos à frente da Sema-DF.

Este documento vem coroar esse breve e produtivo período de esforços de muitas instituições e cidadãos parceiros que, no âmbito da Aliança Cerrado, se envolveram e se empenharam em propor um plano de ação para a recuperação do nosso Cerrado, na Capital do País, no coração do Bioma. Agradeço a todos e a cada um que se dedicou a essa maravilhosa empreitada. É um legado que deixamos, uma importante contribuição para o avanço ainda maior nos próximos anos.

Como Brasileiro e Cerratense de coração, afirmo que é uma honra estar neste lugar, neste momento! Desejo força e perseverança a tod@s @s Cerratenses de Raiz e (como eu) de Coração! André Lima

Sumário

1. O Cerrado	12
1.1. O Cerrado no Distrito Federal	13
2. Objetivos do Plano Recupera Cerrado	15
3. Contexto para elaboração do Plano Recupera Cerrado	16
3.1. Aliança Cerrado	16
3.1.1. Governança.....	19
3.1.2. Parceiros-chave.....	20
3.1.3. Grupos de Trabalho	20
3.2. ROAM – Metodologia de Avaliação de Oportunidades de Restauração.....	22
4. Resultados esperados.....	24
5. Escopo do Plano Recupera Cerrado	24
5.1. Identificação dos critérios e indicadores de avaliação	27
6. Fatores de sucesso – Desafios e oportunidades	28
7. Componente espacial	30
7.1 Estratificação do território.....	30
7.1. Metodologia e dados utilizados	32
7.2. Áreas prioritárias para recuperação no DF.....	35
8. Análise do Cadastro Ambiental Rural.....	44
8.1. Resultados das bases integradas.....	45
8.2. Análise da situação ambiental dos imóveis da base integrada	48
9. Componente Legal.....	49
9.1. Introdução	49
9.2. Problemas atuais com a recomposição resultante da compensação florestal no Distrito Federal.....	50
9.3. A necessidade de reforma na regra de recomposição de áreas degradadas....	52
9.3.1. Principais aspectos da proposta de nova Instrução Normativa para regulamentar a recomposição de áreas degradadas e alteradas no Distrito Federal	52
9.4. A modernização do sistema de Compensação Florestal no Distrito Federal	54
9.5. O Programa de Regularização Ambiental de Imóveis Rurais do Distrito Federal – PRA/DF	59
10. Métodos de recomposição.....	59
10.1. Principais métodos para recomposição do Cerrado.....	59
10.2. Monitoramento da recomposição.....	62
10.2.1. Parâmetros, critérios e indicadores.....	63
11. Avaliação e modelagem econômica da restauração	65
11.1. Considerações metodológicas.....	66

11.1.1.	Estimativa da área para restauração.....	66
11.1.2.	Análise custo-benefício	66
11.1.3.	Avaliação do custo de oportunidade da terra.....	68
11.1.4.	Estimativa de sequestro de carbono	70
11.2.	Resultados	70
11.2.1.	Custos da intervenção em diferentes métodos	70
11.2.2.	Custos de oportunidade da terra	74
11.2.3.	Benefícios financeiros.....	76
12.	Mecanismos de financiamento da recomposição.....	79
12.1.	Crédito Rural.....	80
12.2.	Fundos de investimento e <i>green bonds</i>	80
12.3.	Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal, Fundo Ambiental do DF e outros	81
13.	Meta de recomposição do DF	82
14.	Plano operativo 2018-2019 (Fase 1).....	84
15.	Conclusões.....	88
16.	Recomendações	90
17.	Referências	95

Glossário das siglas utilizadas

APA – Área de Proteção Ambiental

APM – Área de Proteção de Manancial

APP – Área de Preservação Permanente

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CAESB – Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CAR – Cadastro Ambiental Rural

CEB – Companhia Energética de Brasília

CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada

CEPF – Critical Ecosystem Partnership Fund

CNPQ – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

COPPEAD – Instituto de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro

CRA – Cotas de Reserva Ambiental

CRAD – Centro de Recuperação de Área Degradada

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FCO – Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste

FNDF – Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal

FSA – Fundo Socioambiental Caixa

FUNAP – Fundação de Amparo ao Trabalhador Preso

FUNAM – Fundo Único do Meio Ambiente

GDF – Governo do Distrito Federal

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBRAM – Instituto Brasília Ambiental

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Biodiversidade

ICRAF – Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal [World Agroforestry Centre]

IFB – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília

IGP-M – Índice Geral de Preços do Mercado

InVest – Integrated Valuation of Ecosystem services and tradeoffs

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change

JBB – Jardim Botânico de Brasília
MIF – Manejo Integrado do Fogo
MMA – Ministério do Meio Ambiente
NOVACAP – Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil
ONG – Organização Não Governamental
PFNM – Produto Florestal Não Madeireiro
PLANAVEG - Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa
PPCIF – Plano de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais
PRA – Programa de Regularização Ambiental
PSA – Pagamento por Serviços Ambientais
REDD – Redução de Emissão por Desmatamento Evitado
RIDE – Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal
ROAM – Metodologia de Avaliação de Oportunidades de Restauração [Restoration Opportunities Assessment Methodology]
RPF – Restauração de Paisagens Florestais
SAF – Sistema Agroflorestal
SEMA – Secretaria de Estado do Meio Ambiente
SICAR – Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural
SFB – Serviço Florestal Brasileiro
TERRACAP – Agencia de Desenvolvimento do Distrito Federal
TIR – Taxa Interna de Retorno
UC – Unidade de Conservação
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro
UICN – União Internacional para Conservação da Natureza
UNB – Universidade de Brasília
VERENA – Valoração Econômica do Reflorestamento com Espécies Nativas
VPL – Valor Presente Líquido
WRI – World Resources Institute
ZEE – Zoneamento Ecológico Econômico

Significado dos termos utilizados

Segundo a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, em seu art. 2º, define Recuperação e Restauração como:

Recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original;

Restauração: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original;

Também segundo o Decreto Distrital nº 37.931, de 2016, recomposição da vegetação nativa em Áreas de Proteção Ambiental (APP) ou Reservas Legais (RL) é definido como:

Recomposição: intervenção humana planejada e intencional em APPs e RLs degradadas ou alteradas para desencadear, facilitar ou acelerar o processo natural de sucessão ecológica e a recuperação de condições ambientais que garantam a proteção do solo, a existência de biodiversidade e o uso sustentável da vegetação nativa, incluindo, quando for o caso, a implantação de sistemas agroflorestais e silviculturais que consorciem espécies exóticas com nativas, segundo critérios e padrões estabelecidos na Lei Federal 12.651/2012 e pelo Instituto Brasília Ambiental - IBRAM.

Apresentação

O Distrito Federal (DF) já vem sofrendo as consequências da elevada perda de cobertura da vegetação nativa, sendo a atual crise hídrica a mais evidente. A fim de enfrentar esse problema, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA/DF, em parceria com diversas organizações, instituiu a **Aliança Cerrado**, com o compromisso de subsidiar a construção participativa de políticas públicas que promovam a recuperação e conservação do Cerrado no território do Distrito Federal e entorno. Entre os desdobramentos dos trabalhos dessa Aliança, elaborou-se o presente documento, intitulado **Plano Recupera Cerrado**, que apresenta estratégias, instrumentos e propostas para a recomposição do Cerrado no Distrito Federal.

No processo de revisão e atualização da legislação, em 2016, o Governo de Distrito Federal (GDF) publicou o Decreto N° 37.646, de 20 de setembro, que cria o Programa de Recuperação do Cerrado no Distrito Federal – Recupera Cerrado. O programa objetiva promover a recomposição da vegetação nativa nas áreas definidas como prioritárias para a conservação e recuperação, por meio de recursos advindos da compensação florestal e de outras fontes, assim como a manutenção e monitoramento, ao longo do tempo, das iniciativas implementadas.

Ainda no âmbito da Aliança Cerrado, para construção desse Plano, a SEMA/DF celebrou um Termo de Cooperação Técnica com a União Internacional para Conservação da Natureza (UICN). Essa construção foi feita com a utilização da **Metodologia de Avaliação de Oportunidades de Restauração (ROAM)**. A ROAM é uma ferramenta para avaliar oportunidades, custos e benefícios da restauração de paisagens e possibilitar o ganho de escala nas ações, bem como a atração de investimentos.

Desta forma, este Plano apresenta o conjunto de instrumentos e resultados obtidos até o momento pela Aliança Cerrado como estratégia de recomposição da vegetação, quais sejam: as áreas prioritárias para recuperação e conservação no DF, as oportunidades econômicas e de financiamento, bem como definição da meta de recomposição até 2030 e o plano operativo para o próximo biênio (2018-2019).

Temos a plena convicção de que somente trabalhando em parcerias, como na Aliança Cerrado, as políticas públicas socioambientais ganharão voz, corpo e vida prática transformando a realidade com o trabalho de todos. Esse é o nosso maior propósito com este Plano Recupera Cerrado, mobilizar gente comprometida, instituições e atitudes!

1. O Cerrado

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro em extensão, possui cerca de 204 milhões de hectares e ocupa aproximadamente 25% do território nacional. Desempenha papel primordial no processo de captação e distribuição das águas de 8 das 12 regiões hidrográficas brasileiras, sendo fundamental, principalmente, para os rios Paraguai, Parnaíba, São Francisco e Tocantins-Araguaia (LIMA, 2011). Sua abrangência em área contínua estende-se sobre os estados brasileiros de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, Rondônia, Paraná, São Paulo e Distrito Federal, além dos enclaves no Amapá, Roraima e Amazonas (MMA, 2017). Por ocupar as partes mais altas das bacias hidrográficas que compõem essas regiões, impactos sobre as águas do Cerrado podem ser propagados por grandes porções do território brasileiro em águas superficiais e subterrâneas.

Conhecido como a savana mais rica do mundo, o Cerrado brasileiro também é considerado um *hotspot* de biodiversidade em razão do alto grau de endemismo de espécies aliado a uma elevada perda de habitat (MMA, 2017; Myers et al., 2000). Apesar do reconhecimento de sua importância biológica, de todos os *hotspots* mundiais, o Cerrado é o que possui a menor porcentagem de áreas sob proteção integral. O bioma apresenta 8,21% de seu território legalmente protegido por unidades de conservação (UC); desse total, 2,85% são compostos por UC de proteção integral e 5,36% de UC de uso sustentável, incluindo RPPNs (0,07%) (MMA, 2017).

O Cerrado possui uma grande variedade de formações vegetais, com 11 fitofisionomias divididas em três grandes categorias: campestre, savânica e florestal (RIBEIRO & WALTER, 2008). A primeira é composta por campo sujo, campo limpo e campo rupestre, e possui menor biomassa que as demais. Dentre as formações savânicas, há o cerrado sentido restrito, veredas, parque de cerrado e palmeiral. Por fim, a formação florestal, que possui maior biomassa, é composta pela mata ciliar, mata de galeria, mata seca e cerradão (RIBEIRO & WALTER, 2008). Esta riqueza de diferentes tipos vegetacionais se deve aos diferentes tipos de solo e, também, da proximidade com cursos d'água.

Além de abrigar uma significativa biodiversidade, com alta ocorrência de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, o Cerrado atua na regulação do ciclo hidrológico, na sustentação do microclima e como sumidouro de carbono (LOPES & MIOLA, 2010), equilibrando a emissão de gases de efeito estufa e amenizando os efeitos do aquecimento global (ADUAN et al., 2003; RENNERT, 2004).

Considerado um dos biomas mais ameaçados, o Cerrado sofre principalmente com o

desmatamento decorrente de uma elevada taxa de expansão agrícola de monoculturas de larga escala, o crescimento urbano desordenado e os incêndios florestais (Figura 1.1) (MMA, 2016). O PMDBBS – Programa de Monitoramento do Desmatamento nos Biomas Brasileiros por Satélite, do Ministério do Meio Ambiente, estimou que até 2011 o bioma já houvesse perdido 49,0% de sua cobertura de vegetação nativa (MMA, 2016).



Figura 1.1. Expansão agrícola no entorno da Estação Ecológica de Águas Emendadas. Acervo: Cerratenses. Foto: Bento Viana.

1.1. O Cerrado no Distrito Federal

O Distrito Federal (DF) localiza-se em uma das porções mais altas do Planalto Central brasileiro e a totalidade de seu território está na área nuclear do bioma Cerrado. Com uma área de 5.779 km², o quadrilátero do DF é limitado a leste pelo Rio Preto e a oeste pelo Rio Descoberto. A região do DF é drenada por rios que pertencem a três das mais importantes bacias fluviais da América do Sul: a Bacia do Paraná (Rio Descoberto e Rio São Bartolomeu), Bacia do São Francisco (Rio Preto) e Bacia do Tocantins (Rio Maranhão).

O DF integra a rede mundial de reservas da biosfera, mas em 2002 a UNESCO já alertava sobre o comprometimento na conectividade entre as zonas nucleares, uma vez que

mesmo as matas que ocorrem ao longo dos cursos d'água já apresentavam um percentual de 47% de desmatamento e as Unidades de Conservação encontravam-se extremamente pressionadas em função do acelerado processo de ocupação do solo, formando fragmentos isolados de vegetação natural (SCHENKEL et al., 2002).

A dinâmica de formação da paisagem no Distrito Federal está intimamente relacionada aos intensivos processos de adensamento da malha urbana e do crescimento da ocupação agrícola que, em conjunto, podem ser considerados os principais componentes das modificações territoriais e da redução da área ocupada pela vegetação de Cerrado (SCHENKEL et al., 2002). Tais estudos apontam para uma forte tendência de conversão de áreas com destinação rural para urbana, muitas vezes em ambientes de campo úmido, veredas e próximos aos cursos d'água, o que coloca em riscos os mananciais hídricos que abastecem o Distrito Federal assim como a sustentabilidade do Lago Paranoá (Figura 1.2).

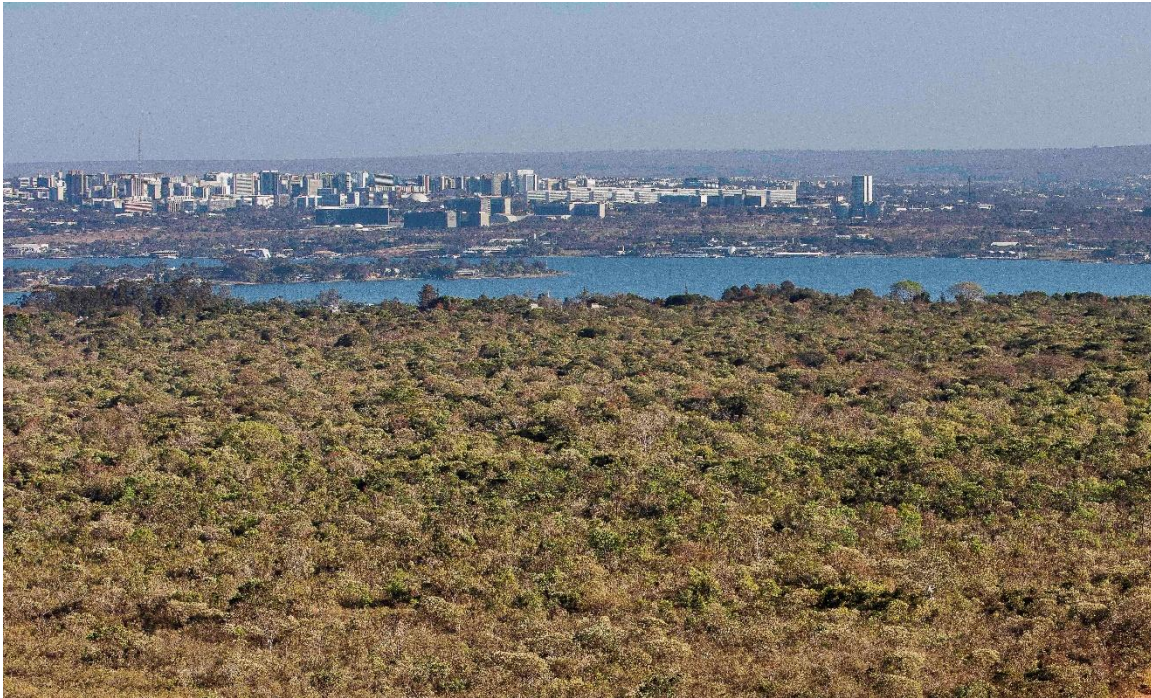


Figura 1.2. Remanescente de Cerrado no Jardim Botânico de Brasília, com o Lago Paranoá e a Esplanada dos Ministérios ao fundo. Acervo: Cerratenses. Foto: Bento Viana.

Outra grande ameaça à conservação deste bioma é a presença de fogo, principalmente durante a estação seca, entre os meses de julho e setembro (Figura 1.3). Dados do Grupamento de Bombeiro e Proteção Ambiental do DF (GPRAM) apontam para uma área queimada de 17.390 hectares em 2016, sendo 6 mil hectares somente no mês de julho, com 1.682 ocorrências. Em 2016, 48 parques e unidades de conservação foram atingidos por incêndios florestais. Atualmente, quase que a totalidade dos incêndios na

região é de origem antrópica e exerce forte impacto na regeneração natural devido à intensidade e frequência com que ocorrem.



Figura 1.3. Presença constante do fogo: uma das grandes ameaças à conservação do Cerrado. Fonte: acervo IBRAM/DF.

No contexto da crise hídrica que se instalou no Distrito Federal nos últimos anos, políticas públicas de proteção e recuperação do bioma Cerrado deverão desempenhar papel fundamental no processo de produção e distribuição de água na capital federal nas próximas décadas e podem servir de referência para outros estados abrangidos pelo bioma. Assim, o Plano Recupera Cerrado se apresenta neste contexto, com papel fundamental para nortear a recomposição e conservação do bioma no DF.

2. Objetivos do Plano Recupera Cerrado

O Plano Recupera Cerrado tem como objetivo identificar as condições legais, financeiras, institucionais e sociais necessárias para promover a recomposição das áreas desmatadas e degradadas do Distrito Federal de forma a transformá-las em ambientes resilientes e capazes de proporcionar segurança hídrica, econômica e alimentar, salvaguardar a biodiversidade e serviços ecossistêmicos associados, prover produtos e subprodutos florestais e mitigar as mudanças climáticas.

3. Contexto para elaboração do Plano Recupera Cerrado

3.1. Aliança Cerrado

Em março de 2015, como resultado do diálogo entre a Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Distrito Federal (SEMA-DF) e os atores sociais envolvidos no Projeto Rio São Bartolomeu Vivo, que objetivou restaurar a vegetação nativa em pelo menos 500 hectares de áreas degradadas na bacia do São Bartolomeu¹, chegou-se à conclusão de que para aumentar a escala e a efetividade do processo de recomposição do Cerrado no Distrito Federal seria necessário identificar e superar os gargalos institucionais, legais e tecnológicos hoje existentes, bem como criar novos mecanismos legais e econômicos para incentivar produtores rurais a se engajar nesse desafio.

A fim de alcançar esse objetivo foi criado, por meio da Portaria SEMA Nº 15, de 18 de março de 2015, o *Grupo de Trabalho Recupera Cerrado*. O GT Recupera Cerrado, que em setembro de 2015 se transformou na *Aliança Cerrado*, foi composto inicialmente por 23 instituições governamentais e não governamentais, com a meta de promover a participação dos diversos atores sociais envolvidos com a recomposição florestal no DF e assim “levantar demandas, sugestões e subsídios para revisão e atualização da legislação distrital e formulação de políticas públicas capazes de promover a recuperação do Cerrado no DF”².

A Aliança Cerrado é atualmente composta por 58 instituições de atuação local, nacional e internacional, signatárias do Acordo de Reciprocidade Multilateral e seus termos aditivos subsequentes, posteriormente formalizadas por meio da Portaria 82, de 28 de agosto de 2017 (Tabela 3.1; Figura 3.1). Trata-se de um fórum permanente, resultado da integração de esforços da sociedade civil, parceiros governamentais, empreendedores e academia, sob coordenação da Secretaria do Meio Ambiente do Distrito Federal e a atuação do Centro de Excelência do Cerrado – Cerratenses, como Secretaria Executiva. Possui sede no Cerratenses – Centro de Excelência do Cerrado, um espaço de convergência, desenvolvimento e difusão de conhecimento sobre o bioma Cerrado, que atua como Secretaria Executiva do Fórum.

A Aliança Cerrado trabalha para estimular práticas diversificadas de recomposição da vegetação do Cerrado, tais como o plantio e a semeadura direta, a regeneração natural e a promoção de produção agrícola sustentável, por meio da agrofloresta, agroecologia

¹ <http://bit.ly/2zvulvc>. Acesso em 03 de novembro de 2017.

² Grupo de Trabalho Recupera Cerrado: Relatório (Abril a Setembro de 2015)

e práticas de agricultura de baixo carbono. A Aliança atua também na proposição de mecanismos financeiros que incentivem, estimulem e apoiem a conservação, recuperação ambiental e uso sustentável do Cerrado no território do Distrito Federal e Região Integrada de Desenvolvimento Econômico (RIDE). Atualmente, o Fórum Aliança Cerrado ocupa espaços de referência nacional por meio de projetos e políticas para a proteção do bioma Cerrado e amplia sua incidência em ações de abrangência regional e nacional que vão além da pauta de conservação e recomposição do Cerrado no DF.

Em 2016, o Governador Rodrigo Rollemberg e o Secretário do Meio Ambiente André Lima assinaram o Decreto N° 37.646, de 20 de setembro, que define o programa piloto Recupera Cerrado, uma das principais frentes de atuação do Fórum Aliança Cerrado. O decreto permite que instituições com passivos de compensação florestal façam adesão ao programa e que instituições especialistas em recuperação do Cerrado façam a execução destes recursos utilizando novas tecnologias.

Tabela 3.1. Instituições signatárias da Aliança Cerrado.

INSTITUIÇÕES		Nº	%
Administração Pública Federal	Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB)	4	7
	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)		
	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)		
	Serviço Florestal Brasileiro (SFB/MMA)		
Administração Pública Distrital	Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal (ADASA)	13	22
	Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (CAESB)		
	Companhia Imobiliária de Brasília (TERRACAP)		
	Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil (Novacap)		
	Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CMBDF)		
	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (EMATER/DF)		
	Instituto de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos Brasília Ambiental (IBRAM)		
	Jardim Botânico de Brasília (JBB)		
	Memorial dos Povos Indígenas (MPI)		
	Polícia Ambiental do DF - Comando de Policiamento Ambiental		
	Secretaria de Estado de Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural do Distrito Federal (SEAGRI)		
Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF)			
Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Distrito Federal (SEMA)			
Organizações Não-Governamentais – Atuação Nacional/Entidades de	Associação Alternativa Terrazul	25	43
	Associação de Produtores do Núcleo Rural de Taguatinga (APRONTAG)		
	Associação dos Engenheiros Florestais do Distrito Federal (AEFDF)		
	Centro Internacional de Referência em Água e Transdisciplinaridade (CIRAT)		
	Fundação Banco do Brasil (FBB)		
Fundação Mais Cerrado			

INSTITUIÇÕES		Nº	%
classe	Fundação Pró-Natureza (FUNATURA) Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade (IABS) Instituto Capital Natural Instituto BRB de Desenvolvimento Humano e Responsabilidade Socioambiental Instituto de Permacultura, Organização, Ecovilas e Meio Ambiente (IPOEMA) Instituto Internacional de Educação do Brasil (IEB) Instituto Oca do Sol Instituto Sálvia Soluções Socioambientais (ISSA) Instituto Sociedade Responsável - Próspera Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN) Instituto Socioambiental (ISA) Instituto Sócio Econômico de Desenvolvimento Social - Transformar Movimento Comunitário do Jardim Botânico (MCJB) Mutirão Agroflorestal Rede das Comunidades da Bacia do Rio São Bartolomeu Rede Sementes do Cerrado (RSC) Rede Terra - Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Apoio a Agricultura Familiar		
Organizações Não-Governamentais – Atuação Internacional	União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) <i>World Wildlife Fund</i> (WWF-Brasil) <i>The Nature Conservancy</i> (TNC)	4	7
Iniciativa Privada/ Empresariado	Caixa Seguradora Companhia Energética de Brasília (CEB Distribuição) Excelsa Engenharia e Consultoria Ambiental e Florestal Ltda <i>Matchmaking Brazil</i> Paranoá Consultoria e Planejamento Ambiental Sixmapps Consultoria Urbanizadora Paranoazinho (UPSA)	7	12
Academia/ Instituições de Ensino e Pesquisa	<i>Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal</i> (ICRAF) Fundação Cidade da Paz (UNIPAZ) Fundação Universidade de Brasília (FUB) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília (IFB) Universidade Católica de Brasília (UCB)	3	5
Outros	Aldem Cezarino (pessoa física) Mandato Brasília Sustentável	2	3
TOTAL		58	100

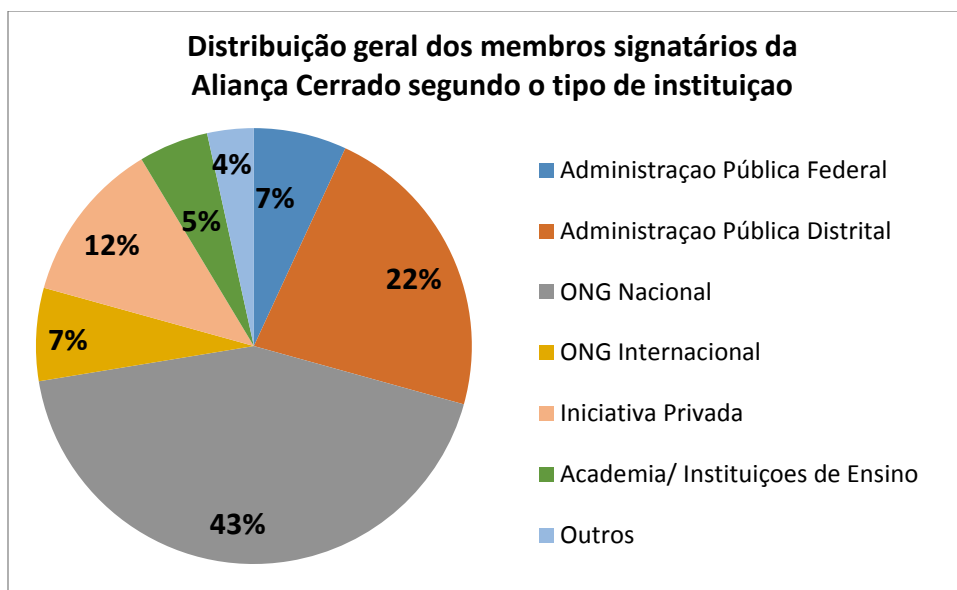


Figura 3.1. Estrutura política da Aliança Cerrado e distribuição dos parceiros nas diversas esferas institucionais.

3.1.1. Governança

O Acordo de Reciprocidade Multilateral é o instrumento que define os princípios e objetos de atuação da Aliança Cerrado, a periodicidade de encontros do Fórum, além das instâncias de gestão e de trabalho. O modelo de governança adotado pela Aliança Cerrado está organizado em Grupos de Trabalho temáticos, fórum de discussão (caráter técnico) e por um grupo executor (caráter político).

O Grupo Executor tem como atribuição propor os direcionamentos e medidas que garantam a adequada governabilidade no âmbito da Aliança, por meio do detalhamento e acompanhamento de metas e programação executiva, em articulação com o fórum.

O Plano Recupera Cerrado conta com uma equipe de implementação da ROAM no DF, instância criada especificamente para sua consecução, além do suporte de agentes externos à estrutura da Aliança, como é o caso do *World Resources Institute* (WRI Brasil).

A aplicação da ROAM no Distrito Federal agrega os principais grupos de interesse envolvidos na avaliação de oportunidades de restauração de paisagens e são representados por parte da sociedade civil, terceiro setor e por setores do governo

local. Abaixo é possível verificar o modelo de governança adotado e também o modo como a ROAM está inserida neste arranjo multisetorial (Figura 3.2).

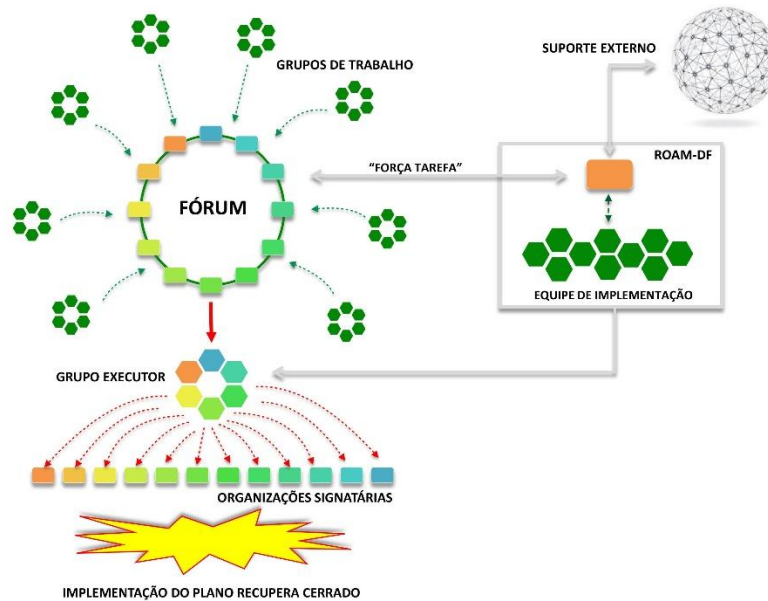


Figura 3.2. Modelo de governança da Aliança Cerrado e da implementação da ROAM no Distrito Federal, DF, Brasil.

3.1.2. Parceiros-chave

Os parceiros-chave engajados no processo de construção do Plano Recupera Cerrado que compõem a equipe de implementação da ROAM no Distrito Federal são instituições de reconhecida atuação na área do meio ambiente, dedicadas à pesquisa, conservação e recuperação do Cerrado. Algumas das instituições que merecem destaque pela relevância de sua participação na elaboração do documento, levantamento de informações e análises de dados são: SEMA-DF, UICN, Cerratenses, WRI Brasil, ICRAF, ICMBio, IBRAM e Embrapa.

3.1.3. Grupos de Trabalho

A Aliança Cerrado está organizada em oito Grupos de Trabalho (GTs): Conservação, Legislação, Métodos e Pesquisa, Sistemas de Informação, Comunicação, Sociobiodiversidade, Mecanismos Financeiros e Educação Ambiental. Para o alcance dos

objetivos propostos por cada GT foram definidos planos de trabalho e respectivas prioridades.

Os principais GTs envolvidos na construção do Plano Recupera Cerrado e seus objetivos gerais são apresentados abaixo:

GT Legislação

Revisão e aprimoramento da legislação ambiental distrital, por meio da identificação de gargalos a serem suprimidos e de inovações que potencializem o processo de proteção e recomposição do Cerrado. Os principais resultados desse GT são apresentados no capítulo 9.

GT Métodos e Pesquisa

Subsídio de informações técnico-científicas, especialmente sobre a recuperação de áreas degradadas, com atuação de forma transversal aos demais GTs. Entre as principais temáticas desenvolvidas pelo GT pode-se citar: métodos de recomposição (SAFs, plantio direto de sementes e condução de regeneração assistida), indicadores bióticos e abióticos de efetividade na recomposição de áreas degradadas e respectivos métodos de monitoramento. Os principais resultados desse GT são apresentados no capítulo 10.

GT Sistema de Informação

Elaboração de mapas das áreas prioritárias para recuperação e conservação, com critérios diversos de referência. O objetivo é que os órgãos ambientais, de urbanização e planejamento do DF e as entidades de interesse público ou privado tenham como referência estes mapas para que sejam definidos os locais com maior prioridade para recomposição e conservação, processos de expansão urbana, uso da água, boas práticas agrícolas e ainda que o mapa seja utilizado como parâmetro para o estabelecimento de oportunidades de recomposição e conservação para investimentos e destinação de compensações ambientais e florestais. Os principais resultados desse GT são apresentados no capítulo 7.

GT Mecanismos financeiros

Organização de oficinas e eventos de integração entre parceiros estratégicos da Aliança Cerrado, a fim de gerar sinergia, investimentos e financiamentos em recomposição, uso sustentável e conservação de vegetação nativa do bioma Cerrado, promovendo a troca de experiências e modelos de fundos de recomposição e desenvolvimento florestal nacionais e internacionais. Os principais resultados desse GT são apresentados no capítulo 12.

GT Conservação

Proposição prioridades para a conservação no Distrito Federal, com critérios diversos de referência, que orientem a ocupação e uso do solo e não comprometam os mananciais hídricos, drenagem, conectividade entre áreas de preservação e conservação em detrimento das necessidades de expansão urbana. Os principais resultados desse GT são apresentados no capítulo 7.

3.2. ROAM – Metodologia de Avaliação de Oportunidades de Restauração

A ROAM, metodologia utilizada para subsidiar a elaboração do Plano Recupera Cerrado, é uma ferramenta que oferece diferentes abordagens que permitem identificar as melhores oportunidades para a promoção de paisagens rurais sustentáveis através da restauração de paisagens florestais (IUCN & WRI, 2014).

A ROAM pretende apoiar o desenvolvimento de estratégias e programas de restauração em nível subnacional e nacional, permitindo que os países e estados definam e assumam compromissos alinhados com aqueles assumidos globalmente – como por exemplo o Desafio de Bonn, que consiste na restauração de 150 milhões de hectares de áreas degradadas e desmatadas em todo o mundo até 2020 e a Iniciativa 20x20, voltada para a restauração de 20 milhões de hectares na América Latina até 2020.

Por meio da ROAM, é possível:

- Obter dados mais embasados para a tomada de decisões quanto ao melhor aproveitamento do solo e da paisagem;
- Obter apoio político à restauração de paisagens florestais (RPF);
- Fornecer informações para estratégias subnacionais e nacionais de RPF, Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+), adaptação às mudanças climáticas, entre outras, e para a integração de esforços entre tais estratégias;
- Fornecer informações para melhor alocação de recursos em programas de RPF;
- Promover o engajamento dos principais formadores de políticas públicas e tomadores de decisão, bem como de outros grupos interessados na gestão de paisagens;

- Promover visão compartilhada e integrada das oportunidades de RPF e do valor de paisagens multifuncionais.

Independentemente de ser realizada em nível subnacional ou nacional, a aplicação da ROAM requer, em geral, três etapas de trabalho: i) preparação e planejamento; ii) coleta e análise de dados; e iii) resultados e recomendações (Figura 3.3). Os componentes individuais desse processo e a sequência em que essas etapas são realizadas podem variar um pouco de uma avaliação para outra.



Figura 3.3. Etapas fundamentais de um processo típico da ROAM.

4. Resultados esperados

Os principais resultados esperados pelo Plano Recupera Cerrado são:

- I) Áreas degradadas com maior prioridade de recomposição identificadas e selecionadas;
- II) Meta de recomposição até 2030 definida;
- III) Estimativa de custos e benefícios das principais técnicas de recomposição realizadas;
- IV) Políticas públicas e instrumentos legais que contribuam para a recomposição do Cerrado fortalecidas e atualizadas;
- V) Atores-chave de diferentes setores engajados nas ações desenvolvidas no âmbito do Plano Recupera Cerrado; e
- VI) Mercado local da restauração fomentado e acesso das empresas e organizações não governamentais (ONGs) do DF aos editais de apoio facilitado.

5. Escopo do Plano Recupera Cerrado

O passo a passo da avaliação de oportunidades de recomposição no Distrito Federal está detalhado na Tabela 5.1., que apresenta as instituições responsáveis por cada uma das análises propostas, assim como duração, prazos, resultados, produtos esperados e entregas.

Tabela 5.1. Escopo da avaliação de oportunidades de recomposição para o Distrito Federal, DF, Brasil.

Passos	Responsáveis	Duração e prazos	Informações adicionais ou recursos necessários para viabilizar esse passo	Resultado/ Produto
1. Análises espaciais	UICN, WRI, SEMA-DF, IBRAM, ICRAF, Cerratenses, Aliança Cerrado/GT Sistema de Informação.	Janeiro de 2016 a Novembro – 2017	Colaboração técnica para a definição de critérios e indicadores; Estruturação e integração das bases de dados fornecidas pela SEMA DF/ZEE, IBRAM, SFB – CAR; e Análise e definição de áreas prioritárias.	Mapa de áreas prioritárias para recuperação e conservação.
2. Análise Econômica	UICN, SEMA-DF	Dezembro 2016 – Março 2017	Consultoria especializada (UICN) para a definição de valores de preço da terra, principais cultivos agrícolas e valores dos produtos; Definição dos mecanismos de financiamento da recomposição.	Custo de oportunidade; custo da recomposição em diferentes métodos; Análise do impacto financeiro da compensação florestal; Demanda por investimento; benefícios da exploração econômica (SAF e madeira)
3. Análises financeiras	UICN, SEMA-DF, Cerratenses, Aliança Cerrado/GT Financiamento	Outubro 2016 – Março 2017	Consultoria especializada (UICN); Recursos para realização do evento ‘Oportunidades de Recomposição e Rodada de Negócios’, visando facilitar o aporte de recursos por diferentes atores em um programa de apoio a projetos de recomposição no DF.	Sistematização das principais fontes de financiamento; Linhas de crédito para financiamento de projetos.

Passos	Responsáveis	Duração e prazos	Informações adicionais ou recursos necessários para viabilizar esse passo	Resultado/ Produto
4. Análise de Carbono	UICN	Dezembro 2016 – Março 2017	Definição do potencial acúmulo de carbono em determinadas classes de solo e nas diferentes fisionomias do Cerrado.	Conhecimento das principais áreas de estoque de carbono; Potencial de sequestro por tipo de uso do solo; Potencial receita do sequestro de carbono .
5. Métodos de Recomposição	Aliança Cerrado/GT Método e Pesquisa (CBC/ICMBio, ICRAF e EMBRAPA)	Março – Novembro 2016	Sistematização de resultados de experiências e projetos em andamento, compilação de diversas técnicas, métodos e referências de recomposição.	Conhecimento dos principais métodos de recomposição utilizados na região e outras técnicas inovadoras.
6. Aspecto Legal	Aliança Cerrado/GT Legislação (SEMA-DF, IBRAM, ICMBio, Novacap, Terracap, Caesb, CEB, Infraero, outros)	Janeiro de 2016 – Dezembro 2017	Oficinas e reuniões técnicas para avaliação de legislações de recomposição em outros estados; análises de dispositivos legais eficientes para a compensação florestal e adaptação à realidade local com base nas experiências das instituições envolvidas.	Minuta de Instrução Normativa que amplia o rol de técnicas de recomposição admitidas no DF e estabelece critérios ecológicos para medir o sucesso; Minuta de atualização do Decreto que regulamenta a compensação e gestão florestal no DF.

5.1. Identificação dos critérios e indicadores de avaliação

O estabelecimento de critérios e indicadores de avaliação propostos é uma etapa fundamental da ROAM que vem sendo aplicada em diversos países no mundo e em alguns estados do Brasil, incluindo o Distrito Federal.

A definição dos critérios e indicadores ajuda a direcionar as ações do foco de avaliação, sendo delas: necessidade, tipo e potencial de recomposição, disponibilidade de áreas, além de aspectos econômicos e de financiamento (Tabela 5.2).

Tabela 5.2. Critérios e indicadores de avaliação propostos para o Distrito Federal, DF, Brasil.

Foco da avaliação	Critérios	Dados e Indicadores
Necessidade da RPF	Suscetibilidade à erosão	Área degradada, topografia
	Risco de incêndio	Histórico de focos de incêndio
	Recarga de aquífero	Geologia e cobertura vegetal
	Área de Proteção de Manancial (APM)	Pontos de outorga para abastecimento humano
	Potencial de sequestro de carbono	Uso do solo
	Conectividade da paisagem	Vegetação nativa
	Desmatamento	Uso do solo e histórico de conversão da área
Tipo e potencial de intervenções	Tipo de vegetação	Fitofisionomias
	Potencial de regeneração	Uso do solo e histórico de conversão da área
	Custos de implantação	Futura área da intervenção
	Tipos de intervenções já implantadas	Área da intervenção
Disponibilidade de áreas para RPF	Passivo ambiental	APP e RL
	Áreas protegidas	Áreas degradadas em Unidades de Conservação
Custos e benefícios econômicos de intervenções de RPF	Custos de intervenções	Custos estimados
	Custo da terra	Preço médio da terra por região
	Rentabilidade de atividades	Rendimento financeiro
	Sequestro de carbono	Quantidade de carbono estocado e potencial de sequestro
	Produção de água	Diminuição do escoamento superficial
Oportunidades de Financiamento	Crédito rural	Volume de recursos disponível
	Mercado de produtos SAF	Potencial econômico associado à produção de gêneros alimentícios
	Mercado da Restauração	Potencial econômico associado a recomposição (madeira e PFNM)

6. Fatores de sucesso – Desafios e oportunidades

A realização desta análise no Distrito Federal ocorreu no ano de 2015, quando os membros da Aliança Cerrado, na ocasião ainda denominada GT Recupera Cerrado, sistematizaram os principais desafios e oportunidades para potencializar a recomposição do Cerrado no DF³. Abaixo são apresentados os principais pontos abordados pelo grupo (Tabela 6.1 e Tabela 6.2).

Tabela 6.1. Principais desafios enfrentados relacionados à restauração no Distrito Federal e Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e entorno - RIDE.

Desafios
• Perda dos ecossistemas naturais por meio da urbanização acelerada e expansão do agronegócio;
• Desconhecimento sobre o valor do Cerrado em pé;
• Desenvolvimento de uma cultura florestal no DF;
• Baixa taxa de sucesso dos plantios;
• Falta de uma política de financiamento sistemático para os projetos de recomposição;
• Legislação e plantios com base em mudas;
• Concentração dos editais em grandes plantios;
• Custo elevado dos plantios convencionais;
• Domínio da terra - regularização fundiária;
• Deficiência de diagnósticos das áreas a serem recuperadas;
• Equipe do órgão ambiental reduzida;
• Priorização da utilização de mudas produzidas em viveiros locais;
• Monitoramento – necessidade de critérios que apontem para sucesso ou insucesso da recomposição vegetal;
• Envolvimento do setor produtivo nos debates;
• Fiscalização deficiente;
• Capacitação dos diferentes setores, inclusive e principalmente da extensão rural e dos gestores públicos;
• Necessidade de separar o fator de conversão dos métodos de plantio e monitoramento (legislação ambiental);
• Informações dispersas em várias bases de dados. Necessidade de unificar em um único sistema;
• Falta de consideração das diferentes fitofisionomias pela legislação atual na recuperação das áreas;
• Tempo insuficiente para o monitoramento da recomposição (2 anos);
• Necessidade de prevenção, controle e manejo integrado do Fogo;
• Falta de consideração das formações campestres pelo Decreto 14.783/93;
• Falta de parâmetros técnicos claramente definidos para guiar aos técnicos dos bancos que analisam os projetos;

³ Grupo de Trabalho Recupera Cerrado: Relatório Abril a Setembro de 2015.

<ul style="list-style-type: none"> • Plantios pulverizados tornando a fiscalização mais complexa e cara;
<ul style="list-style-type: none"> • Viabilizar a recomposição de áreas privadas que sejam de interesse da bacia hidrográfica, com recursos da compensação florestal;
<ul style="list-style-type: none"> • Mudança de paradigma: ao invés de contratar o plantio de mudas, contratar a recuperação de uma área degradada;
<ul style="list-style-type: none"> • Não é possível uniformizar em uma única técnica porque a técnica é definida pela análise do local em todas as dimensões (ambientais, sociais, culturais e econômicas);
<ul style="list-style-type: none"> • O método atual de recomposição só leva árvores em consideração. No entanto as fisionomias vegetais do Cerrado têm outros portes e estratos que também precisam ser recompostos;
<ul style="list-style-type: none"> • Não há disponibilidade de sementes de herbáceas nativas;
<ul style="list-style-type: none"> • As salvaguardas de vegetação condicionantes de licenciamento não são executadas.

Tabela 6.2. Principais oportunidades relacionadas à recomposição de paisagens no Distrito Federal, DF e Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e entorno (RIDE).

Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • O Cerrado hoje tornou-se prioridade no desenvolvimento de estratégias de conservação e recuperação das agências de financiamento para projetos socioambientais, o que gera uma boa perspectiva de recursos em futuro próximo. Ex: CEPF para o Cerrado, BNDES (Fundo Amazônia com linha de financiamento para o Cerrado), Edital conjunto do Fundo Nacional do Meio Ambiente (MMA), Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal (Serviço Florestal Brasileiro/MMA), Fundo Nacional de Mudanças do Clima (MMA) e a Agência Nacional das Águas, Fundo de Defesa dos Direitos Difusos (MJ) e Fundo Socioambiental Caixa (FSA);
<ul style="list-style-type: none"> • O processo de cadastramento dos estabelecimentos rurais no âmbito do Cadastro Ambiental Rural (CAR) dará suporte à identificação e quantificação da área a ser recuperada nos estabelecimentos rurais;
<ul style="list-style-type: none"> • Realização do 8º Fórum Mundial das Águas em Brasília (2018);
<ul style="list-style-type: none"> • Governo atual tem como diretriz uma Brasília Sustentável;
<ul style="list-style-type: none"> • As empresas públicas e privadas do DF têm um passivo florestal da ordem de 20 milhões de mudas;
<ul style="list-style-type: none"> • Revitalização recente de viveiros pela Terracap: JBB (com capacidade para produção de 200 mil mudas/ano) e FUNAP-Papuda (com capacidade para produção de 400 mil mudas/ano);

<ul style="list-style-type: none"> • A Rede de Sementes do Cerrado e CRAD vêm realizando há muitos anos pesquisa e capacitação em produção de mudas nativas do Cerrado, cadeias produtivas, marcação de matrizes, entre outros, e detém grande quantidade de dados e informações relevantes para a recomposição da vegetação nativa;
<ul style="list-style-type: none"> • DF tem centros de excelência que podem capacitar técnicos, agricultores e proprietários rurais: Embrapa, UnB, IFB, ONGs, etc.;
<ul style="list-style-type: none"> • Planaveg – Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa;
<ul style="list-style-type: none"> • Normatização do uso do lodo de esgoto na recuperação de cascalheiras convertendo um problema em solução.

7. Componente espacial

A utilização de dados e análises espaciais é essencial para um processo de planejamento e gestão territorial, onde é possível identificar as principais oportunidades de recomposição da vegetação nativa. Na presente análise espacial, o principal objetivo é o estabelecimento de prioridades para a recomposição da paisagem e de seus serviços ecossistêmicos, definindo os níveis de importância de cada local ou região e para onde devem ser destinados os maiores esforços.

7.1 Estratificação do território

O território do DF pode ser subdividido estrategicamente de diferentes maneiras de acordo com o objetivo do planejamento. No presente plano, foi utilizada a estratificação por subzonas definidas nos estudos de suporte à proposta do ZEE (Figura 7.1 e Figura 7.2), onde as treze grandes divisões do território (Subzonas de Diversificação Produtiva e Serviços Ecossistêmicos - SZSE e Subzonas de Dinamização Produtiva com Equidade - SZDPE) foram delimitadas considerando aspectos ecológicos e de provisão de serviços ambientais, produção agrícola, dentre outros, com o intuito de identificar as zonas com aptidão para conservação, produção e crescimento urbano.

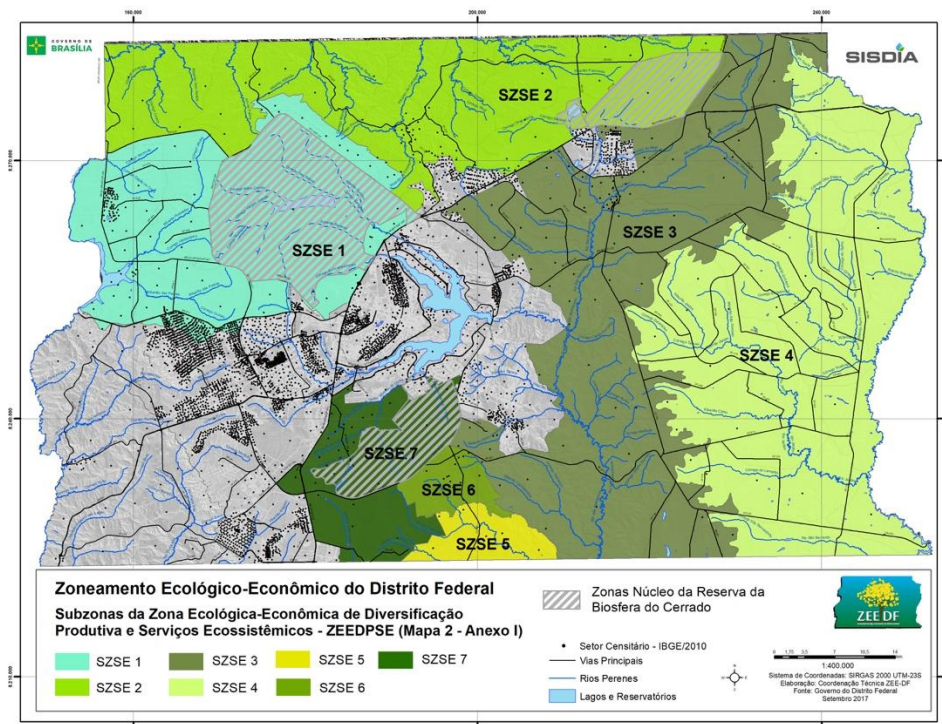


Figura 7.1. Subzonas de Diversificação Produtiva e Serviços Ecossistêmicos (SZSE) do Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) utilizadas na estratificação do território do DF.

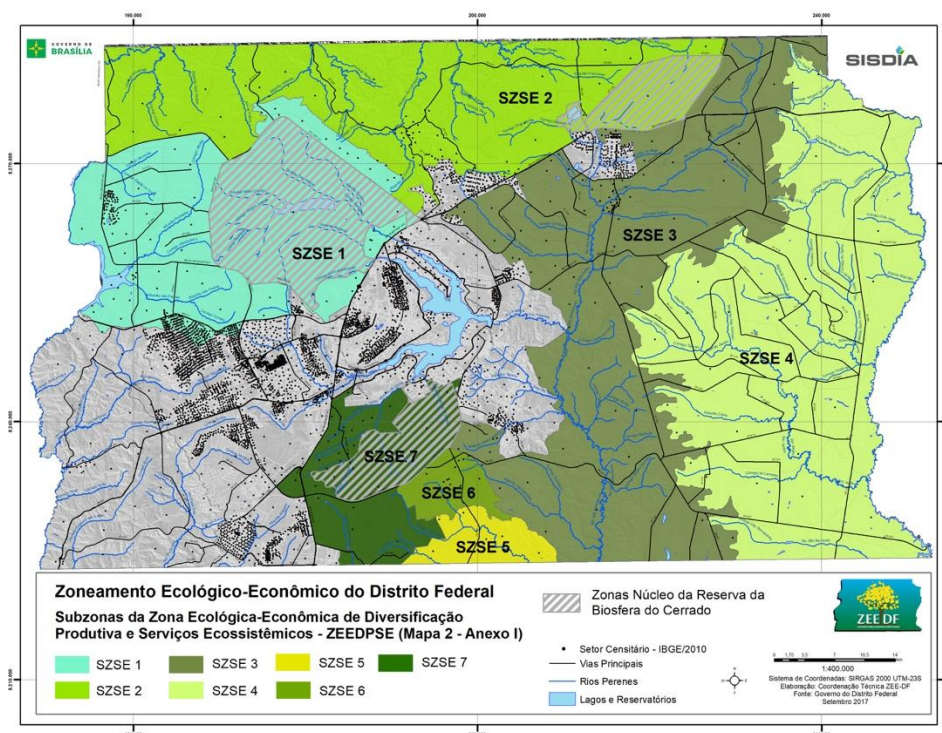


Figura 7.2. Subzonas de Dinamização Produtiva com Equidade (SZDPE) do Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) utilizadas na estratificação do território do Distrito Federal, DF.

As subzonas de Diversificação Produtiva e Serviços Ecosistêmicos - SZSE 1, 2, 3, 5, 6 e 7 possuem aptidão prioritária para atividades rurais e de conservação da biodiversidade e dos recursos naturais devido à grande produção hídrica, com elevada importância para o abastecimento público da região, presença de importantes remanescentes naturais, além da existência de unidades de conservação dentro dessas subzonas. São áreas em que a perspectiva rural é fundamental para evitar a expansão desordenada das cidades. Em todas as subzonas dessa grande macro-zona de serviços ecosistêmicos a atividade rural sustentável é vista como aliada uma vez que o maior fator de perda dos ecossistemas no DF é a expansão desordenada das cidades. Por outro lado, para a definição da zona com aptidão para produção agrícola (SZSE 4) considerou-se o histórico de ocupação e uso consolidado do solo em área com produção agrícola extensiva.

7.1. Metodologia e dados utilizados

A fim de gerar potenciais cenários de oportunidades e definir áreas prioritárias para recomposição e conservação no DF, foi utilizado o aplicativo LegalGeo (Oakleaf et al., 2017). Essa ferramenta permite integrar as diversas camadas de dados de interesse para avaliar as oportunidades de recomposição e conservação, e também aplicar pesos distintos conforme a abordagem a ser considerada no cenário.

O LegalGeo foi desenvolvido para realizar análises espaciais considerando as informações existentes e importantes para a identificação de áreas de maior relevância para a implementação de Reserva Legal (RL) e de áreas prioritárias para conservação e recomposição. Cinco componentes podem ser enfatizados pelo aplicativo: biodiversidade, serviços ambientais, requerimentos legais, paisagem e risco. Os parâmetros de cada componente podem ser ajustados de acordo com a ênfase e/ou realidade da área analisada.

Apesar do objetivo inicial do LegalGeo ser a identificação de áreas potenciais para alocação de Reservas Legais, este pode ser utilizado para finalidades como a identificação de áreas prioritárias para conservação e recomposição, uma vez que os critérios relevantes para análise são os mesmos. O aplicativo está adaptado para ser executado com diferentes situações de informação disponível, sendo as áreas com remanescente de vegetação a única camada essencial para executar as análises.

Os critérios para identificação das áreas prioritárias para conservação e restauração começaram a ser definidos no início de 2016, em reuniões realizadas no Instituto Brasília Ambiental (IBRAM), pelo GT Sistema de Informação da Aliança Cerrado e com a participação de representantes de diversas instituições, como SEMA-DF, IBRAM, UICN, JBB, WWF, Ipoema, UNB, Cerratenses, Corpo de Bombeiros do DF, Associação dos Engenheiros Florestais do DF, ICRAF, dentre outras.

No contexto da definição dos critérios a serem considerados nas análises, algumas informações de extrema relevância, como o risco de fogo, foram amplamente discutidas pelo grupo. No caso do fogo, decidiu-se que esta camada de informação poderia qualificar melhor o tipo de manejo das áreas prioritárias ao invés de ajudar a determinar a priorização destes locais, já que ele pode ser compreendido tanto como um fator de risco, que afastaria ações de conservação ou recomposição, como um efeito indesejado da degradação, o que atrairia a necessidade de recomposição. Enquanto que outras camadas de informações, por exemplo, raridade de fisionomias, foram definidas e incorporadas posteriormente no decorrer das análises e validação com o grupo envolvido.

Dessa forma, com a utilização das informações sobrepostas é possível consolidar mapas com priorizações para a conservação de áreas de vegetação nativa e também de áreas degradadas a serem restauradas que são relevantes para a biodiversidade e para os recursos hídricos.

Foram consideradas prioritárias para fins de recomposição as áreas que, situadas no âmbito do Distrito Federal:

- i. com elevado potencial de erosão dos solos;
- ii. Promovam o aumento da conectividade da paisagem regional;
- iii. Ampliem ou melhorem a forma de fragmentos de vegetação nativa;
- iv. Estejam localizadas em Áreas de Proteção de Manancial (APM) ou em bacias de contribuição dos pontos de captação de água pela CAESB;
- v. Estejam localizadas nas zonas prioritária para a recarga de aquíferos;
- vi. Estejam localizadas em Unidades de Conservação e zonas de amortecimento; e
- vii. Estejam localizadas em zonas de preservação da vida silvestre definidas pelo Zoneamento das Áreas de Proteção Ambiental (APAs) do DF;
- viii. Estejam localizadas em regiões mais afastadas de fatores de perturbação, como estradas e núcleos urbanos.

Para alimentar o aplicativo com informações espaciais necessárias para a definição das áreas prioritárias para recomposição e conservação no Distrito Federal foi levantado e reunido um conjunto de dados espaciais da região a ser analisada e que são relevantes a esse processo (Tabela 7.1):

Tabela 7.1. Dados e respectiva fonte de informação utilizados nas análises para definição das áreas prioritárias no Distrito Federal, DF.

Dado	Fonte	Escala
Uso e cobertura do Solo	Terracap, 2012*	1:25.000
Unidades de Conservação (UCs)	ICMBIO – UCs federais IBRAM – UCs distritais	Multiescala de 1:10.000 até 1:250.000

Dado	Fonte	Escala
Ecosistemas Raros (murunduns, veredas etc.)	IBRAM	Multiescala de 1:10.000 até 1:250.000
Área de Proteção de Mananciais (APM)	Caesb	1:500.000
Risco de perda de solo	SEMA	1:250.000
Risco de perda de recarga de aquífero	SEMA	1:250.000
Zoneamento das APAs do DF	IBRAM	-
Zonas Ecológico Econômicas do Distrito Federal	SEMA (ZEE-DF)	Multiescala de 1:10.000 até 1:100.000

*Detalhamento do uso e cobertura do solo feito sobre foto aérea ortoretificada.

Abaixo é apresentado o mapa de uso do solo do Distrito Federal utilizado no presente trabalho, com 22 categorias de uso, tais como: agricultura, infraestrutura, vegetação nativa, pecuária, área urbana, dentre outras (Figura 7.3).

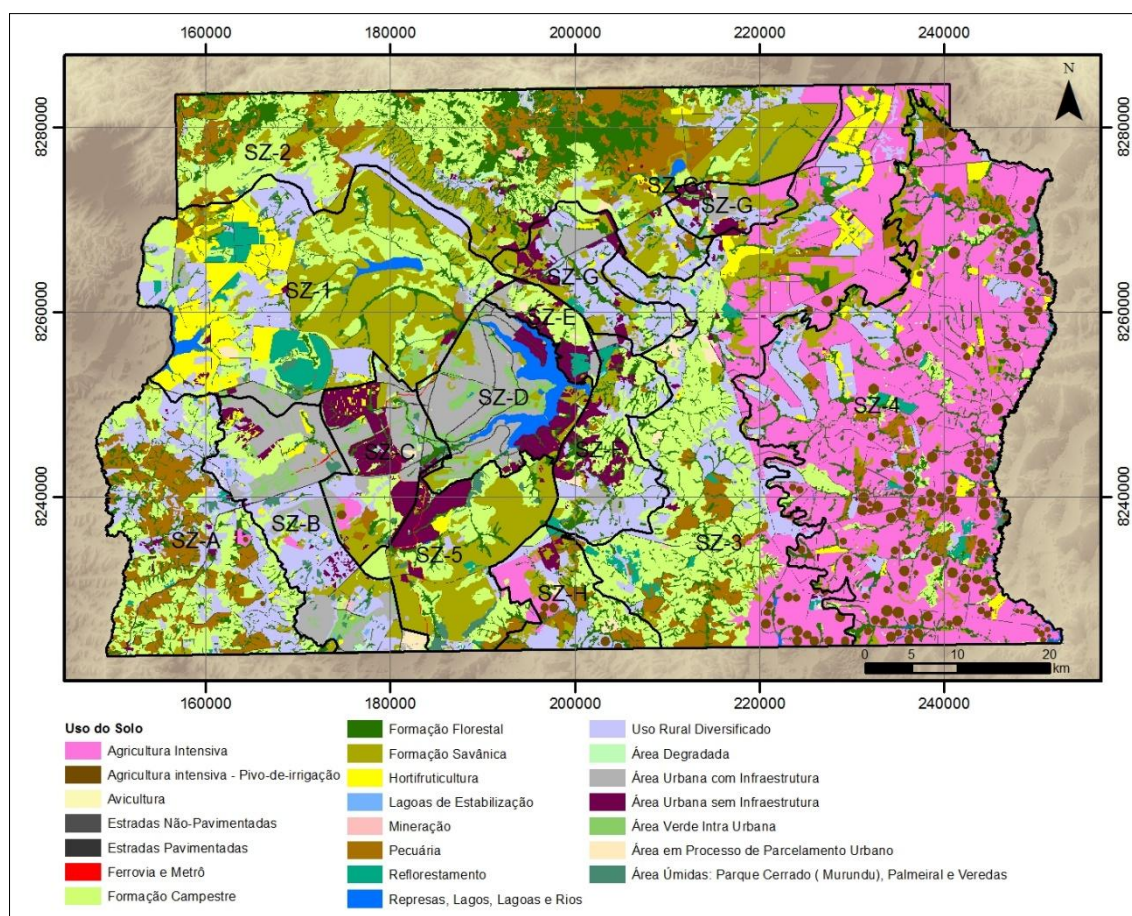


Figura 7.3. Mapa do Uso do Solo do Distrito Federal, DF, Brasil (Fonte Terracap, 2012).

7.2. Áreas prioritárias para recuperação no DF

A identificação de áreas prioritárias é um passo importante para definir os locais onde uma intervenção pode alcançar resultados mais efetivos para a conservação dos recursos naturais. Há diversas metodologias que podem ser aplicadas para a condução deste tipo de análise, como por exemplo, obter um *ranking* de valores com maior importância a partir da sobreposição de diversas camadas de dados relevantes.

Nesse processo de priorização devem ser incluídos aspectos importantes que reflitam a realidade local e a vocação natural da área. Um dos princípios para a conservação da biodiversidade é a manutenção de grandes fragmentos e áreas remanescentes próximas a estes, preferencialmente interligadas entre si. Além disso, outros pontos devem ter sua alta relevância considerada, como áreas de proteção de recursos naturais, nascentes e áreas de recarga de aquíferos.

Para a definição das áreas prioritárias para recomposição e conservação no DF, utilizou-se o aplicativo LegalGeo, com atribuição de pesos similares a todos os componentes anteriormente citados, a princípio sem a consideração das subzonas que dividem o território, determinadas pelo ZEE segundo sua vocação (Figura 7.4 e Figura 7.5).

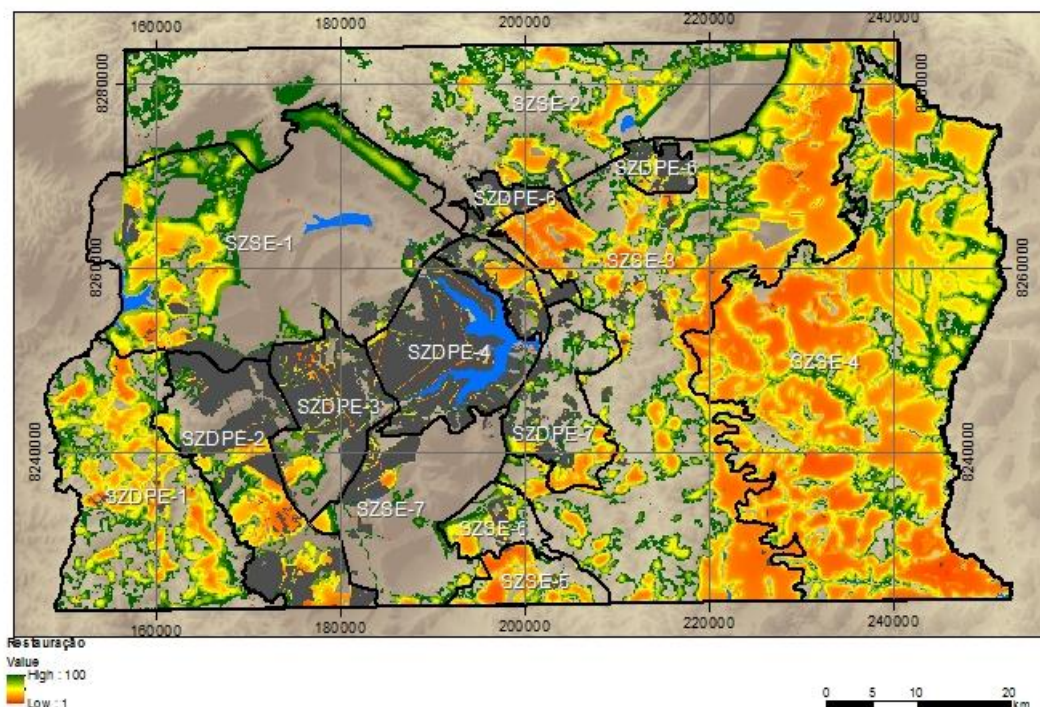


Figura 7.4. Resultado, gerado pelo LegalGeo, para o cenário de importância para a recomposição de áreas degradadas considerando os mesmos pesos para todos os componentes.

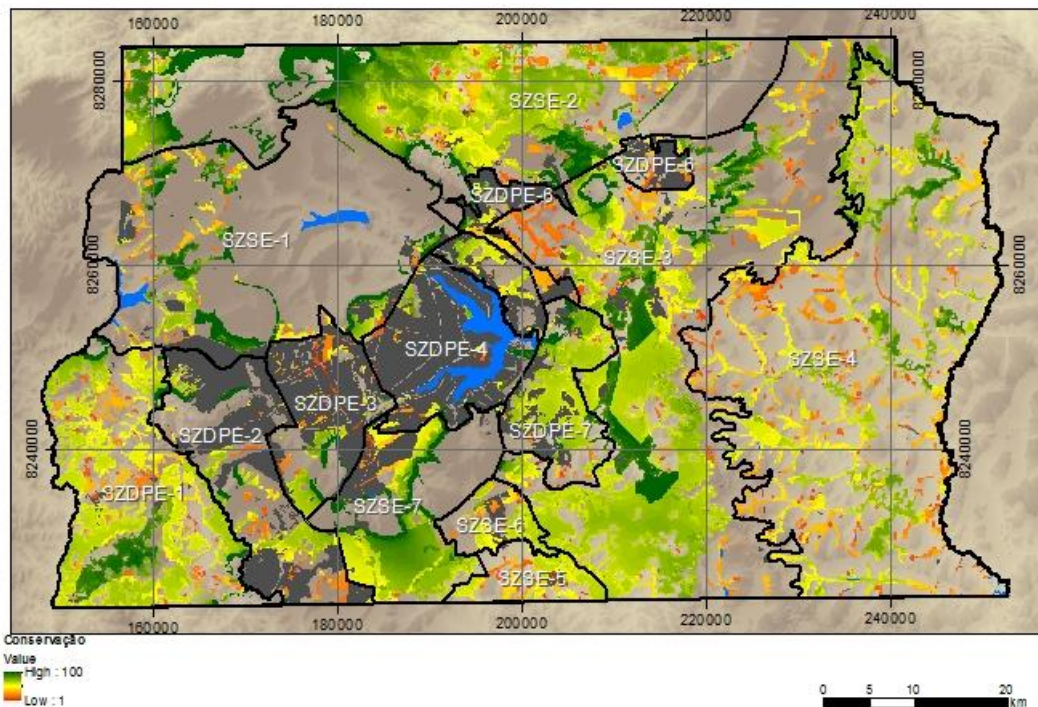


Figura 7.5. Resultado, gerado pelo LegalGeo, do cenário de importância para a conservação de remanescentes com atribuição de mesmo peso para todos os componentes.

Para tanto, foi definido, a partir da demanda do GT legislação, um critério de classificação em 3 classes (muito alta, alta e média importância), com atribuição de intervalos de acordo com os valores encontrados em cada subzona. Em outras palavras e hipoteticamente, se determinada subzona compreende valores entre 0 e 100, a faixa mais baixa abrange a pontuação de 0 a 33 (terço inferior), a intermediária de 34 a 66 (terço intermediário) e a mais alta de 67 a 100 (terço superior), sendo respectivamente, média, alta e muito alta importância (Coluna de intervalos iguais apresentada na Figura 7.6).

Como as diferentes subzonas apresentam diferentes vocações segundo suas características, os componentes de análise contemplados pelo LegalGeo tiveram seus pesos então ajustados de acordo com as aptidões para o uso do solo definidas pela proposta de ZEE. Considerou-se que nas SZSE de 1 a 5, vocacionadas à conservação, os remanescentes e as áreas passíveis de recomposição são relativamente mais relevantes que os mesmos remanescentes e áreas passíveis de recomposição existentes nas SZDPE de 1 a 8, vocacionadas à dinamização produtiva. Uma vez feito isso, aplicou-se o peso do ZEE em duas subzonas para efeito de teste (SZSE 2 e SZDPE 8).

Os limiares com intervalos similares foram ajustados, de forma que se mantiveram as 3 classes de prioridade, desta vez com intervalos de valores distintos entre si (Figura 7.6). Nas subzonas vocacionadas à conservação (no caso a SZSE 2), o intervalo de valores das áreas de muito alta prioridade é maior do que o intervalo de referência (considerado os intervalos de valores iguais apresentados anteriormente), enquanto que nas áreas de média prioridade o intervalo é menor. Já nos casos das SZDPE o intervalo de valores das áreas de mais alta prioridade é menor do que o de referência e os de média prioridade maior.

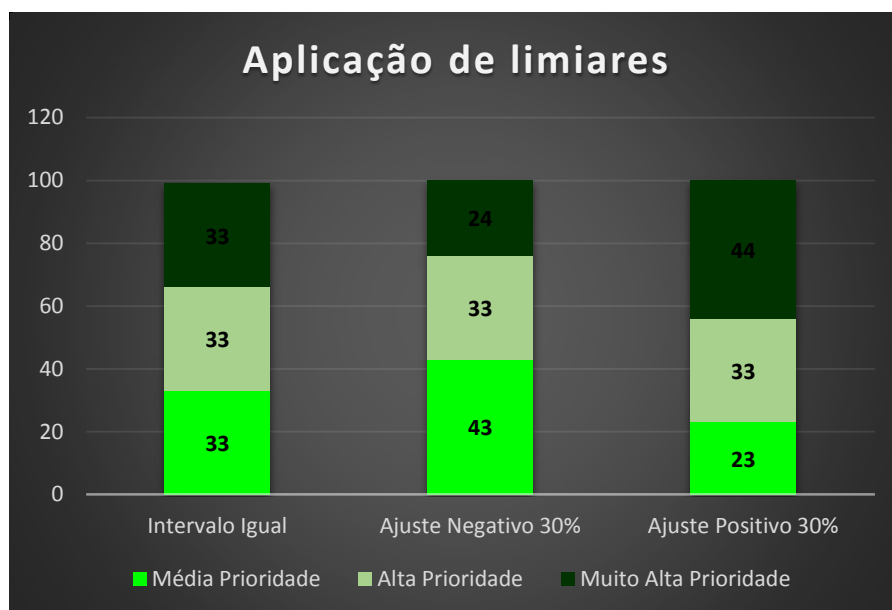


Figura 7.6. Esquema da aplicação dos limiares. O “ajuste positivo” refere-se ao ajuste de limiares para fins de adaptação às diretrizes das SZSE enquanto que a “ajuste negativo” refere-se ao ajuste de limiares para fins de adaptação às diretrizes das SZDPE.

Para cada subzona foram aplicados diferentes valores no fator de ajuste de acordo com a vocação da área. Ao final, a partir da verificação visual, foi selecionado o fator que se mostrou mais consistente com a aptidão de cada subzona. Tal situação é ilustrada na Figura 7.7, onde são apresentados os fatores de ajuste dos pesos testados para a SZSE 1. A seguir, a Tabela 7.2 mostra os intervalos de valores aplicados para cada classe e também o fator de ajuste utilizado de acordo com a vocação de cada subzona.

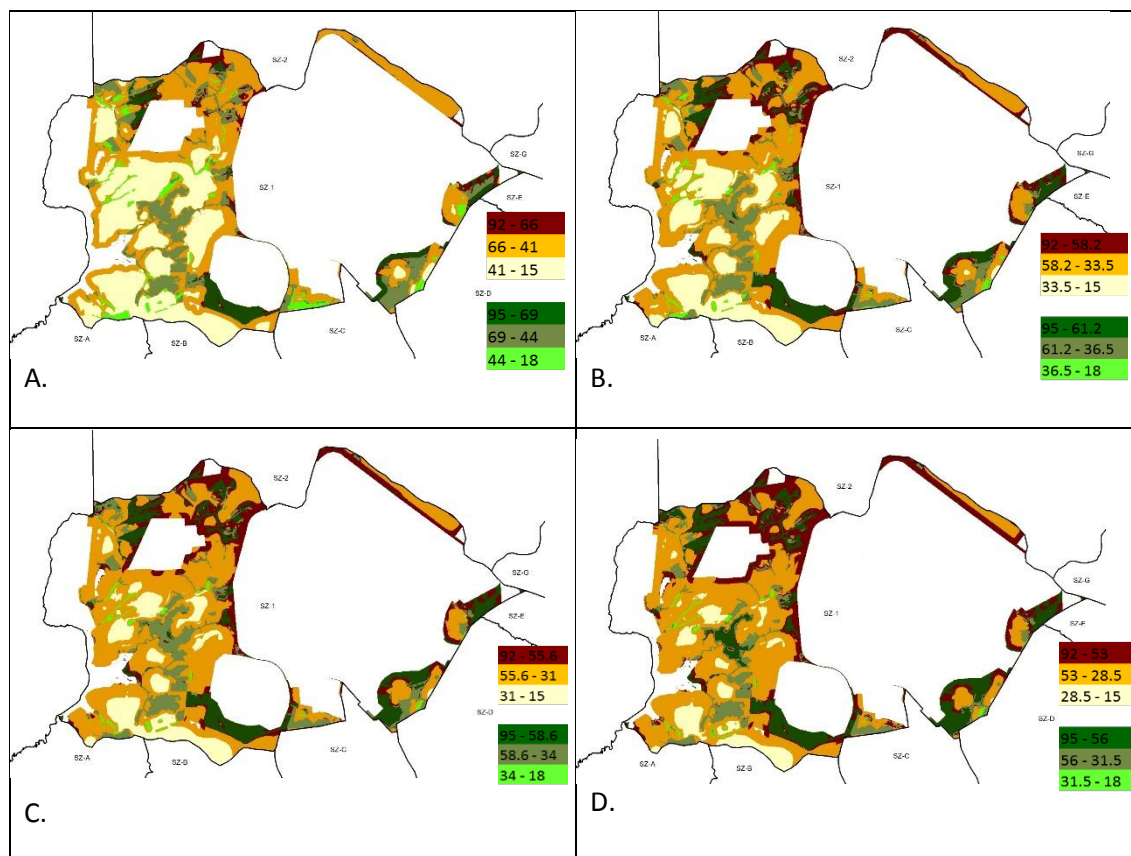


Figura 7.7. Atribuição de pesos para a SZSE 1. A. Classificação da prioridade considerando o intervalo igual de valores. B. Aplicação do peso de 50%. C. Cenário com aplicação de peso de 40%. D. Aplicação de peso de 30%.

Tabela 7.2. Limiares utilizados para priorização das áreas para recomposição e conservação em base aos resultados gerados pelo LegalGeo.

Subzona	Fator	Limiares		
		Muito Alta	Alta	Média
SZDPE-1	-20%	86.3 - 69.5	65.3 - 44.3	44.3 - 22.7
SZDPE-2	-10%	82 - 64.2	62.2 - 42.4	42.4 - 22
SZDPE-3	-10%	82.9 - 64.7	62.7 - 42.5	42.5 - 21.7
SZDPE-4	0%	75.7 - 54	54 - 32.3	32.3 - 10
SZDPE-5	20%	65.9 - 51.3	53.8 - 41.7	41.7 - 29.2
SZDPE-6	20%	57.8 - 45.2	47.3 - 36.7	36.7 - 25.9
SZDPE-7	10%	83.3 - 57.8	60.1 - 36.9	36.9 - 13
SZSE-1	50%	83.8 - 48.8	60.5 - 37.1	37.1 - 13
SZSE-2	50%	100 - 56.9	71.3 - 42.6	42.6 - 13
SZSE-3	40%	80 - 52.3	60.2 - 40.4	40.4 - 19.9
SZSE-4	20%	67.4 - 47.2	50.6 - 33.7	33.7 - 16.3
SZSE-5	20%	59.7 - 44.9	47.4 - 35	35 - 22.3
SZSE-6	40%	65.9 - 51.7	55.8 - 45.7	45.7 - 35.3
SZSE-7	40%	83 - 57.3	64.7 - 46.3	46.3 - 27.4



Figura 7.8. Sequência de etapas seguidas na definição das áreas prioritárias para recomposição e conservação no Distrito Federal - DF.

A Figura 7.9 apresenta o resultado final integrado para as áreas de maior prioridade para conservação e recomposição no Distrito Federal, com suas respectivas dimensões apresentadas na Tabela 7.3.

No decorrer dos trabalhos, optou-se por não usar as APPs degradadas e RLs averbadas como atributos, já que as informações atualmente existentes estão incompletas (ou seja, são declaratórias, ainda não foram homologadas e ainda não estão espacialmente delimitadas), o que poderia produzir distorções nos resultados. Ademais, dentro de uma estratégia de priorização, buscou-se identificar as regiões nas quais a recomposição de APPs é mais importante em relação a outras, o que seria impossível se todas fossem automaticamente definidas com valores iguais, como de muito alta prioridade. Tais áreas serão melhor abordadas no Capítulo 8, a partir das análises do Cadastro Ambiental Rural.

As UCs existentes no território distrital foram classificadas como de máxima importância pelo seu papel relevante tanto para conservação quanto para recomposição, e as zonas de preservação da vida silvestre, também consideradas como de máxima importância para a conservação, respeitando-se assim o trabalho previamente realizado pela equipe técnica dos órgãos responsáveis.

Tabela 7.3. Categorias de prioridade para recomposição e conservação no DF e respectivas áreas em hectares.

Classe	Area (ha)
01. Média Prioridade	92.200,92
02. Alta Prioridade	184.678,05
03. Muito Alta Prioridade	143.046,90
04. Corpo d'Água	5.687,27
05. Área Urbana	63.561,82
07. Unidade de Conservação (Proteção Integral, parques e ARIEs)	87.956,86

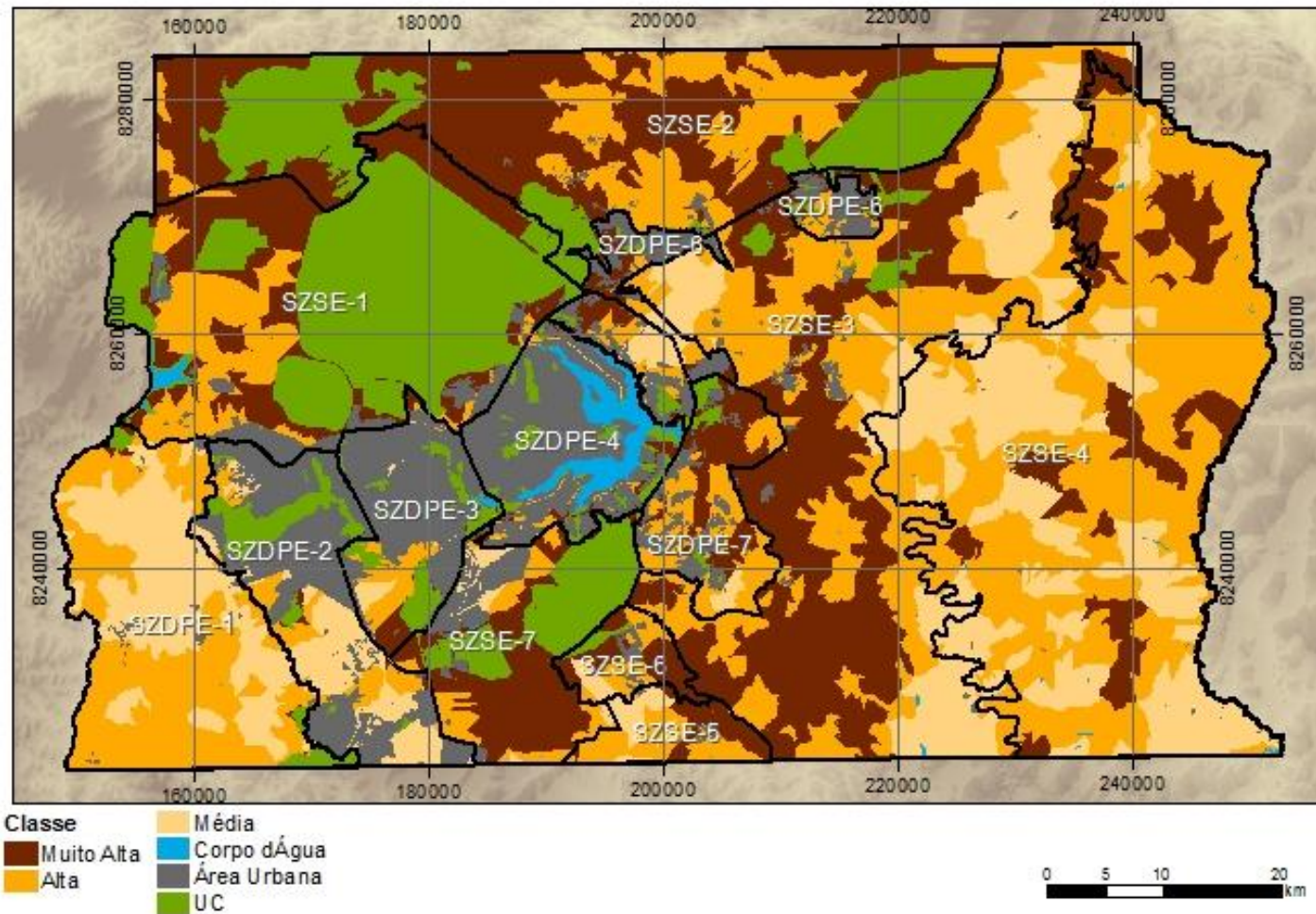


Figura 7.9. Mapa de áreas integradas prioritárias para recomposição e conservação no Distrito Federal.

O mapa gerado foi então submetido a uma avaliação dos membros da Câmara Técnica de monitoramento da compensação florestal do Conselho de Meio Ambiente do Distrito Federal – CONAM. Nessa análise foram apontadas algumas fragilidades e apresentadas algumas propostas de aprimoramento. São elas:

- a) Utilizar, para efeitos de cálculo do índice de Shannon (diversidade), as unidades da paisagem já mapeadas em trabalho realizado para o IBRAM, uma vez que, para essa finalidade, são mais apropriadas do que simplesmente considerar as diferentes fitofisionomias decorrentes do mapa de uso do solo;
- b) Utilizar, para efeitos de representação, as unidades hidrográficas e não os limites das subzonas do ZEE, já que estes últimos não são ainda conhecidos pela população;
- c) Deixar mais evidente que, dentro da mancha urbana, o critério de prioridade será outro, não se aplicando o definido no mapa (com exceção das UCs);
- d) Incluir no mapa áreas consideradas de alta relevância pelos participantes, as quais não foram adequadamente representadas no resultado gerado pelo cruzamento de bases;
- e) O cruzamento de bases com escalas diferentes gerou algumas incongruências em situações localizadas, com muitas classes distintas em um mesmo polígono, causando insegurança quando da aplicação do mapa para o cálculo dos fatores de compensação florestal, um de seus usos prioritários.

As três primeiras sugestões foram acatadas e incorporadas ao trabalho. A quarta sugestão, embora interessante, deverá ser testada para uma futura atualização do mapa, já que sua aplicação pressupõe a adoção de uma metodologia de seleção de preferências bastante clara e, sobretudo, sua aplicação em um universo muito maior e mais representativo do que o existente na CT do CONAM.

Mas a principal questão que teve que ser resolvida foi a relativa às inconsistências derivadas do cruzamento de bases com escalas diversas. Alguns dos membros da CT do CONAM sugeriram simplesmente eliminar camadas de informação, como uso do solo e áreas de risco para recarga de aquífero, tornando assim o mapa mais “limpo”. Essa opção, no entanto, deixava de lado informações fundamentais. Optou-se, então, por uma saída alternativa: como o problema era derivado de uma análise numa escala mais fina do mapa, a solução poderia ser a adoção de algum critério de generalização que eliminasse as distorções pontuais mas que, ao mesmo tempo, não perdesse a acuidade derivada das informações utilizadas, sobretudo as relativas a uso do solo.

Para tanto, o território do DF foi subdividido em cerca de 3.500 microbacias, geradas a partir da utilização da função *Catchment Grid Delineation* do aplicativo Arc Hydro Tools 10.2 em base aos dados de elevação gerada a partir dos dados de curva de nível e pontos de elevação fornecidas pelo IBRAM (Figura 7.10).

O processo de geração das microbacias é feito em vários passos sendo inicialmente o ajuste da base de entrada de elevação assegurando que o fluxo de água tenha um ponto de saída na região analisada, o próximo passo é definir a orientação para onde a água irá seguir de acordo com a diferença de altitude, a seguinte etapa é gerar a camada de fluxo acumulado que consiste na estimativa de número de pixels acumulado em um determinado ponto acima deste local, o último passo é determinar qual a área da microbacia a ser gerada.

Cada uma das microbacias foi classificada em uma classe de prioridade, pelo mesmo critério anteriormente utilizado, a partir da pontuação média dos atributos localizados em seu interior. Assim, se uma determinada microbacia – os tamanhos médios foram de 163 hectares, o que inclui áreas de drenagem de fluxos d'água temporários – teve uma pontuação média de 64 pontos e está localizada na SZESE 2, ela foi classificada como muito alta prioridade para conservação ou recomposição.

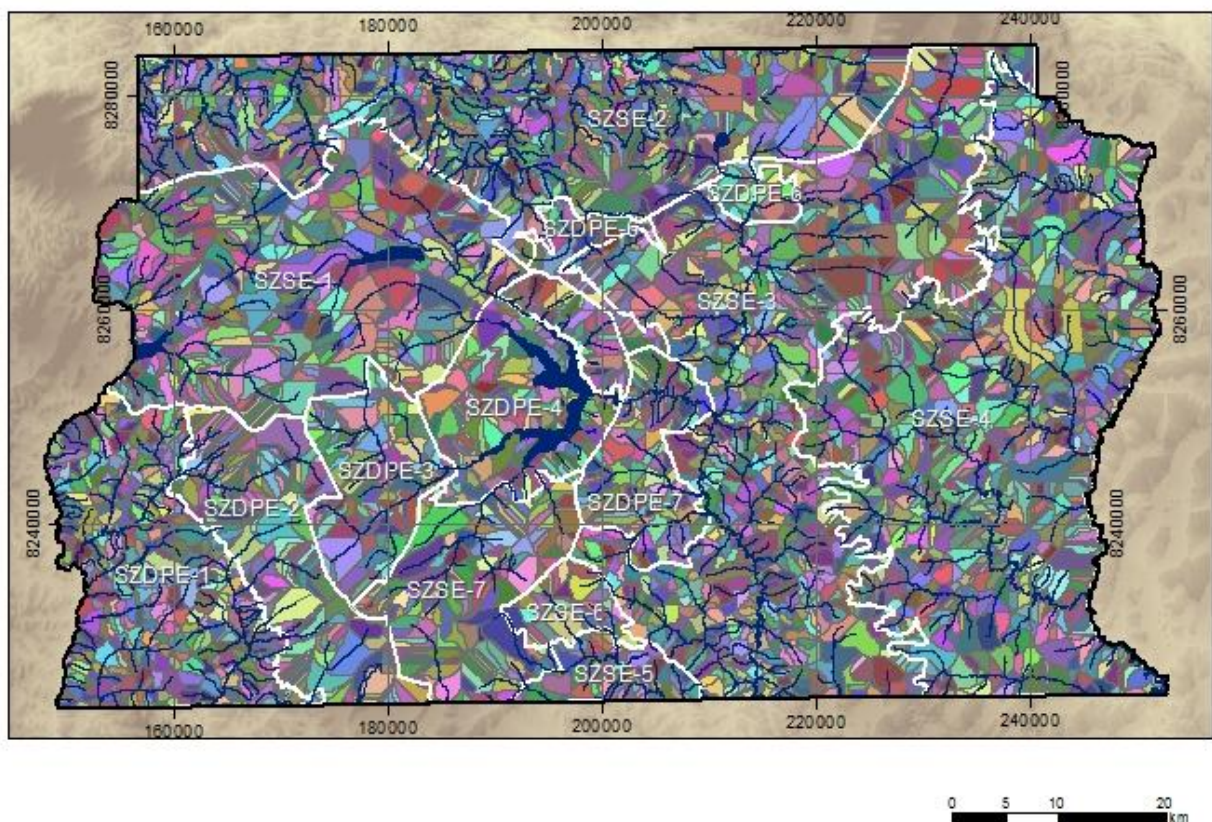


Figura 7.10 – Resultado da geração das microbacias usando os dados de elevação.

O procedimento adotado resultou numa homogeneização de classificação dentro de cada microbacia, eliminando, dessa forma, o problema anteriormente identificado em algumas localidades de excesso de classes diferentes em áreas relativamente pequenas. Ao mesmo tempo, como a área de cada microbacia é relativamente pequena, essa homogeneização não levou a uma perda de qualidade na informação, pois continuou sendo possível identificar com alguma precisão áreas que são mais prioritárias que outras por formar corredores ecológicos, estar situadas em remanescentes importantes, proteger o anel de recarga de aquífero do DF, dentre outros. O mapa final foi apresentado na Figura 7.9.

Uma vez concluída esta etapa, foram feitos ajustes manuais pontuais tanto dos limites de microbacias que apresentavam alguns artifícios em função da características topográficas. Além dessa edição dos limites, foram feitas algumas pequenas alterações das classes das microbacias, principalmente quando esta microbacia estava circundada com uma outra classe, ou para deixar mais compactada as diferentes classes de prioridade, e também para constituir conexões de grandes regiões de Muito Alta prioridade.

8. Análise do Cadastro Ambiental Rural

A organização das bases de dados disponíveis no Distrito Federal possibilitou estimar a área efetiva a ser restaurada no DF conforme a demanda pela regularização de APP e RL. A previsão dos números mais próximos à realidade da recomposição permite em primeiro lugar estabelecer uma primeira meta da área a ser restaurada, fortalecendo assim a atuação para desenvolver um Plano de Negócios que venha dar efetividade na atuação da Aliança Cerrado, bem como ao Acordo de Reciprocidade Multilateral voltado para a questão da recomposição. Esses números também subsidiam a definição dos compromissos do DF, considerando que o Brasil acaba de ratificar o Acordo do Clima de Paris, que prevê a recomposição de 12 milhões de hectares até 2030. A seguir são apresentados os resultados das análises realizadas para identificar os passivos de APP e RL, considerando as informações de imóveis rurais e bases de dados de uso do solo do DF.

Foi organizada uma base de dados fundiária do Distrito Federal envolvendo dados disponibilizados pelo IBRAM e outros existentes no Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), que foram compilados e totalizaram 9.602 poligonais de imóveis rurais. Também foi apresentado o resultado dos *downloads* realizados do SICAR que totalizaram 5.386 imóveis declarados até a data de 22 de junho de 2016.

Com o intuito de estimar a situação de regularidade ambiental do Distrito Federal no que diz respeito às APPs e RLs, foi realizada a integração dessas duas bases de dados e composta uma base única de dados com 11.672 poligonais de imóveis. Para tanto, foram estabelecidos alguns filtros para tomada de decisão, principalmente quando havia sobreposição entre as duas bases.

Como não foram realizadas atividades de campo para estabelecer quais bases representam melhor a realidade atual de ocupação do território, optou-se sempre por utilizar as poligonais que representavam o maior parcelamento do uso do solo. Ou seja, se havia uma propriedade declarada no SICAR que sobrepunha a um grande número de imóveis rurais micro-parcelados da base fundiária, optou-se em utilizar os imóveis menores.

Da mesma forma, utilizando as imagens de alta resolução do DF, ao comparar duas poligonais de imóveis sobrepostos, foi dada preferência àquela que melhor representava a realidade de campo demonstrada pela imagem. Situações como hidrografia, estradas, talhões de uso do solo e outros, também foram utilizadas para priorizar o descarte dos imóveis sobrepostos.

8.1. Resultados das bases integradas

Na base integrada apresentada na Figura 8.1, observam-se 913 conflitos referentes à sobreposição de imóveis, número bem inferior que a soma dos conflitos individualizados das duas bases, que totaliza 2.039 conflitos. Ou seja, o filtro aplicado conseguiu uma melhoria significativa do desempenho da base quando consideramos apenas essa variável.

A base integrada totalizou 11.672 imóveis em 336.419,50 hectares, enquanto que a disponibilizada pelo INCRA totalizou 11.126 imóveis em 350.666 hectares.

Sabendo que ainda existe um esforço de cadastro de entorno de 98 mil hectares, será necessária uma validação dessas informações compiladas e inserção dos imóveis ainda não mapeados. O Distrito Federal está muito próximo de conseguir construir uma base fundiária única que possa ser compartilhada e utilizada para diversas demandas, inclusive o CAR.

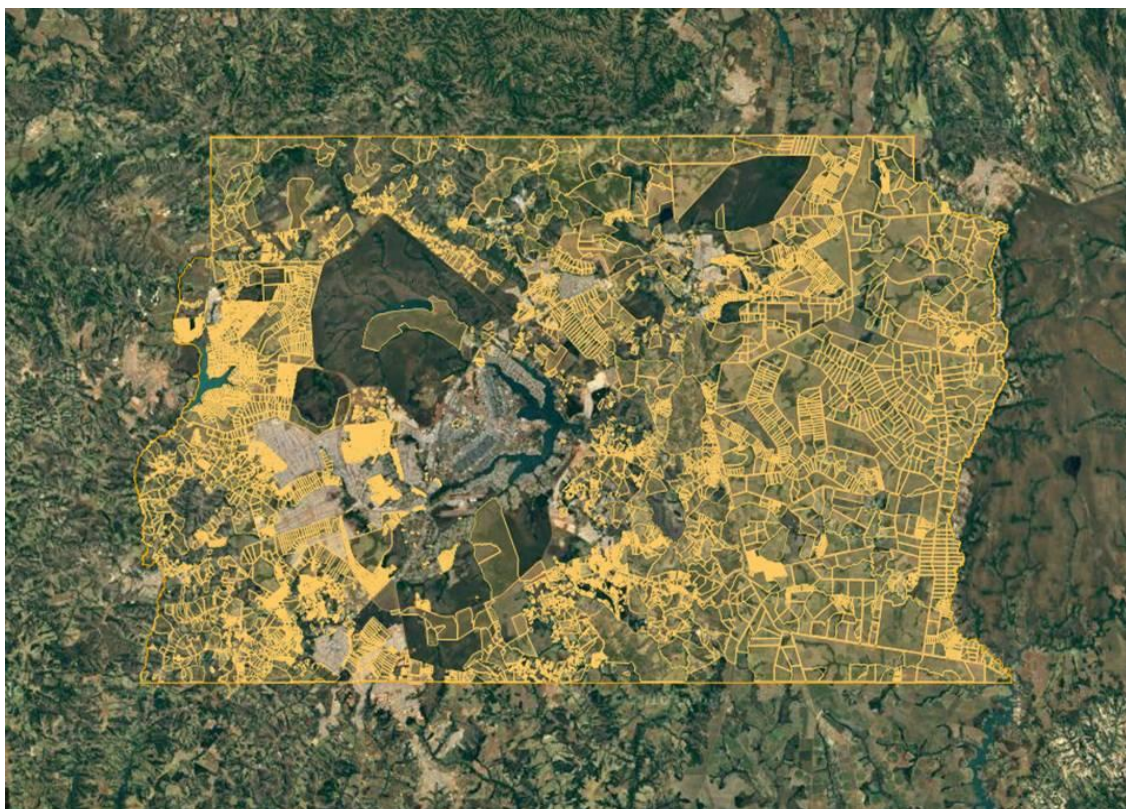


Figura 8.1. Base integrada fundiária do Distrito Federal e SICAR.

Com relação à estrutura fundiária, 81% dos imóveis são menores que 4 módulos fiscais, que corresponde a uma área menor que 20 hectares (Tabela 8.1). Para imóveis menores que 5 hectares, ou seja, menos de 1 módulo fiscal, contabiliza-se 61% dos imóveis declarados, número muito próximo daqueles apresentados pelo INCRA.

Tabela 8.1. Classes dos imóveis por módulo fiscal no Distrito Federal, DF.

Tamanho das propriedades	Área	Porcentagem (%)	Quantidade	Porcentagem (%)
Abaixo 1 módulo	14.270,82	4,24%	7.076,00	60,62%
De 1 a 2 módulos	9.845,77	2,92%	1.444,00	12,37%
De 2 a 4 módulos	13.840,21	4,11%	964,00	8,25%
De 4 a 15 módulos	53.107,71	15,78%	1.367,00	11,71%
Acima de 15 módulos	245.354,99	72,93%	821,00	7,03%
TOTAL	336.419,50	100%	11.672	100%

As Figuras 8.2 e 8.3 apresentam o cruzamento da base integrada de dados fundiários com bases de dados de uso do solo, hidrografia e imagens de satélite.

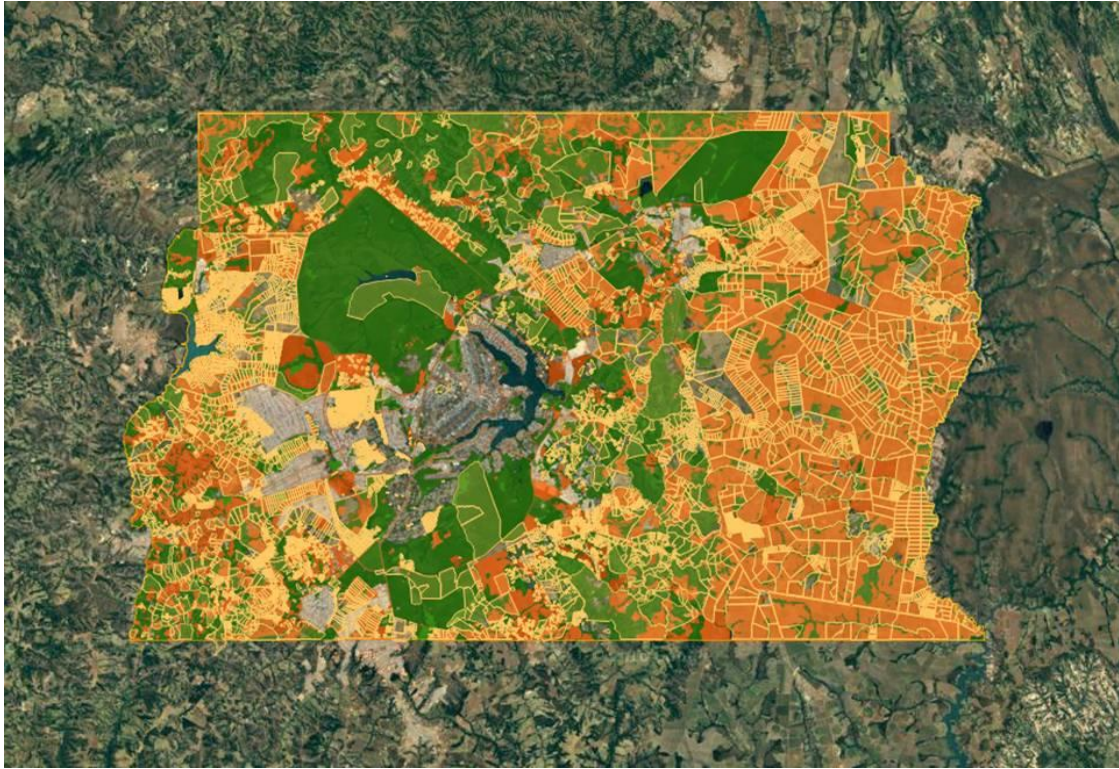


Figura 8.2. Cruzamento dos imóveis da base fundiária integrada com os dados de uso do solo do Distrito Federal.

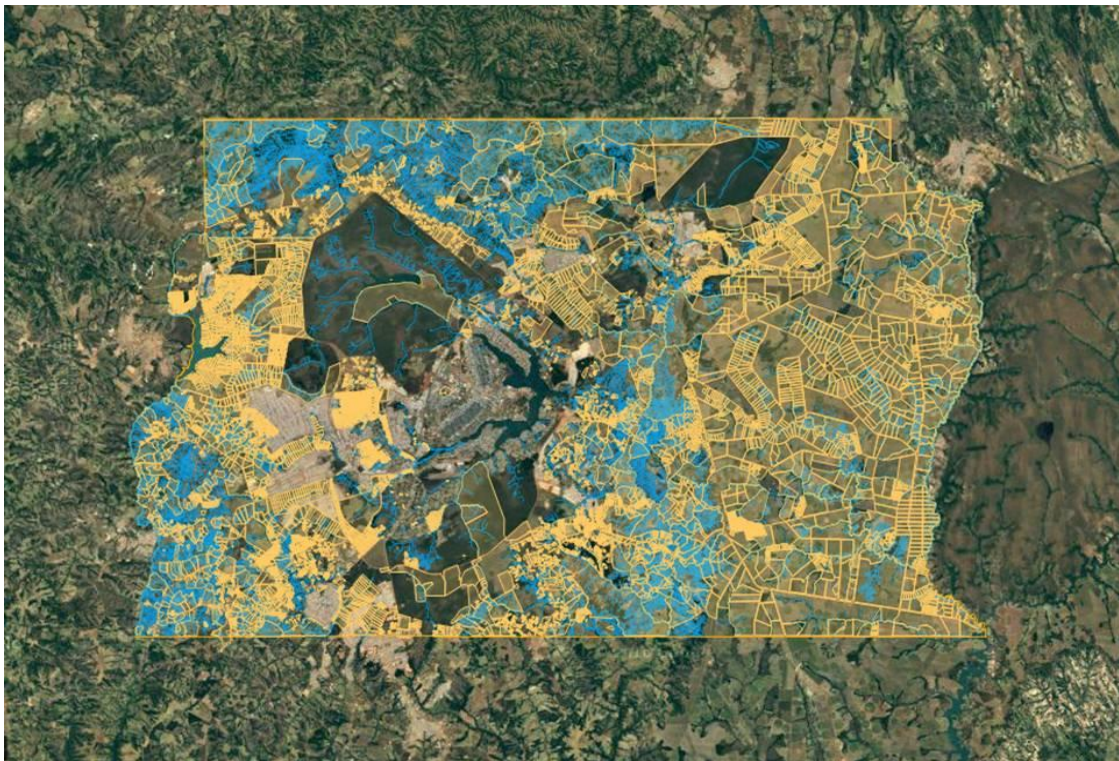


Figura 8.3. Cruzamento dos imóveis da base fundiária integrada com os dados de hidrografia do Distrito Federal.

8.2. Análise da situação ambiental dos imóveis da base integrada

A análise a seguir apresentada foi gerada a partir das bases de dados disponibilizadas pelo IBRAM, as quais necessitam de atualização referente às áreas desmatadas anteriormente a 2008 e ajustes em sua escala devido à predominância de imóveis pequenos. (Tabela 8.2). Da mesma forma, a contabilização das APPs pode estar superestimada, uma vez que a base hidrográfica utilizada considera os rios efêmeros e grotas secas.

Tabela 8.2. Análise da situação dos imóveis rurais considerando a base de imóveis do SICAR e Base de Dados do Distrito Federal.

Situação dos imóveis rurais	Quantidade	Área (ha)
Fundiário + SICAR	11.672	336.419,49
Imóveis menores que 1 módulo fiscal	7.076	14.270,82
Imóveis menores que 4 módulos fiscais	9.484	37.956,80
Imóveis com sobreposição	913	11.220,15
Uso Alternativa do Solo		188.097,39
Vegetação Natural		101.076,89
Reserva Legal exigida por lei		67.272,17
Passivo de RL	1.194	-14.916,44
Passivo de RL incorporando APP	889	-10.152,23
Passivo de RL antes do novo CF	8.856	-20.054,19
APP exigido por lei		42.711,46
APP degradada	3.476	8.784,19

Para a análise apresentada na Tabela 8.2, foram consideradas as flexibilizações do novo código florestal, tanto para as APPs desmatadas anteriormente a 2008 como para as reservas legais de imóveis com menos de 4 módulos. No caso das reservas legais, o novo código florestal praticamente reduziu à metade a área (em hectares) que teria a obrigatoriedade de regularização.

Dos dados apresentados conclui-se que há uma **área potencial de 8.784 hectares para recomposição de APP** e uma **área potencial de 10.152 hectares para recomposição de RL**, onde se considera que o proprietário possui a opção de regularizar essas áreas por meio da compensação de RL.

Utilizando esses valores para efeito de simulação de cálculo das áreas degradadas de APP e reserva legal para os 98 mil hectares pendentes de mapeamento dos imóveis rurais, teríamos ainda 2,6 mil hectares de APP degradadas e pelo menos 3 mil hectares de RL por regularizar. Nessa perspectiva **a implementação do novo código florestal possui um potencial de 25,5 mil hectares de áreas potenciais para recomposição.**

A disponibilização de bases de dados traz um novo marco referencial no processo de planejamento e geração de cenários voltados à gestão territorial, conforme demonstra o balanço de ativos e passivos de reserva legal (Figura 8.4), espacializando o esforço de mobilização para que o produtor adote a alternativa da recomposição em seu processo de regularização.

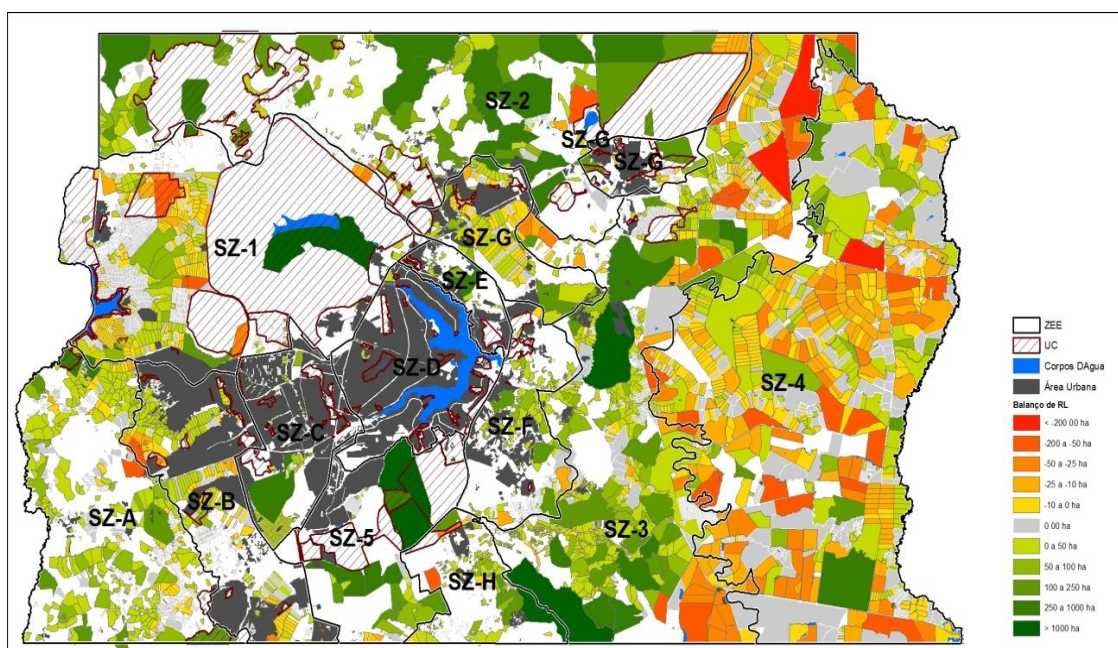


Figura 8.4. Balanço de ativos e passivos de reserva legal no Distrito Federal, fonte WRI e IUCN.

9. Componente Legal

9.1. Introdução

Como explicado no capítulo 6, o GT Legislação da Aliança Cerrado reuniu especialistas para identificar gargalos e potencialidades na legislação relativa à recomposição florestal no DF. Após algumas reuniões iniciais, nas quais discutiram e identificaram os principais aspectos legais que condicionam a recomposição da vegetação nativa no DF,

os membros do GT Legislação definiram um plano estratégico que tem como meta: a) estabelecer um marco legal para a proteção do Cerrado no DF (“Lei do Cerrado”); b) rever a legislação relativa a plantios oriundos de processos que tramitem no órgão ambiental (compensação florestal e restaurações decorrentes de licenciamento ou autuação por infração ambiental); c) definir um marco legal para o Programa de Regularização Ambiental no DF.

Dentre os diversos assuntos a serem tratados, o grupo optou por iniciar por aquele que julgou ser o mais urgente de se resolver, o da compensação florestal. O debate da compensação florestal levou inevitavelmente a outro tema a ele inerente e que já havia sido identificado pelo subgrupo de métodos e insumos como um gargalo a ser superado: o da metodologia a ser seguida para a recomposição de áreas degradadas.

9.2. Problemas atuais com a recomposição resultante da compensação florestal no Distrito Federal

A compensação florestal, no DF, é regulada por meio do Decreto Distrital 14.783/93. Referido decreto prevê, em seu art.8º, §2º, que para cada árvore de espécie nativa suprimida em zona urbana deve haver o plantio de outras 30 a título de compensação caso o transplante seja impossível. Se o espécime for de uma espécie exótica, essa compensação ocorrerá na razão de 1 para 10.

Como o decreto fala que a “compensação dar-se-á mediante plantio de mudas nativas em local a ser determinado” (art.8º, §1º), sempre se entendeu que a compensação deveria ser feita exclusiva ou preferencialmente pelo método de plantio de mudas em linhas pré-estabelecidas, como aliás era o paradigma existente à época para praticamente todas as experiências de recomposição florestal no país (Rodrigues et al., 2009). Esse paradigma se refletiu na regulamentação estabelecida pelo Instituto Brasília Ambiental (IBRAM), órgão que veio a adquirir a competência para autorizar e certificar a regularidade da compensação florestal, e está plasmado, dentre outras, na Instrução Normativa nº 8/12, que regula atualmente os procedimentos para análise e avaliação de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRADs), através dos quais a compensação é efetivada.

Há, no entanto, um amplo consenso dentre os técnicos que acompanham o desenvolvimento de PRADs no DF, sobretudo no que tange aos projetos de compensação florestal, que o modelo baseado quase que exclusivamente no plantio de mudas e focado no esforço de implantação – ao invés de focar no resultado alcançado - vem fracassando, pois grande parte dos plantios realizados foi perdido ou simplesmente não logrou efetivamente recuperar ecologicamente as áreas onde foram implantados. Vários dos membros do GT Legislação com experiência em casos de

compensação florestal relataram ao longo das reuniões sua frustração em ver recursos públicos serem gastos – boa parte das compensações florestais são realizadas por empresas ou órgãos públicos, como CAESB, Terracap, CEB, Infraero, dentre outros – com poucos resultados.

A maior parte das críticas se centra nos custos inerentes ao método de recomposição de áreas degradadas por meio do plantio de mudas, que é relativamente mais caro do que outros que vêm surgindo e sendo aperfeiçoados pelo Brasil afora. É o caso, por exemplo, do plantio direto de sementes, a transposição de bancos de sementes, sistemas agroflorestais, dentre outros. Mas não só isso. Independentemente dos custos de implantação, muitos são os casos em que a recomposição da vegetação nativa simplesmente não ocorreu, seja por alta incidência de incêndios no cerrado, seja porque as mudas plantadas morreram após os dois anos de tratamentos culturais exigidos pela IN 8/2012, seja porque o método simplesmente não era o mais apropriado para atingir esse objetivo, de forma que as mudas não se desenvolveram ou não chegaram a formar novamente um ambiente florestal com capacidade de autorregeneração. Ou seja, apesar de nem sempre o plantio de mudas ser a melhor opção, a legislação de compensação florestal acaba induzindo sua adoção em todos os casos, levando a desperdício de tempo, recursos e esforços.

Em função desse cenário, o GT, que reuniu especialistas do IBRAM, da CAESB, da INFRAERO, da Terracap, do Instituto Chico Mendes para a Conservação da Biodiversidade – ICMBio, da Embrapa Recursos Genéticos e da EMATER, entendeu que uma medida necessária é modificar a forma como ocorre a recomposição florestal atualmente.

Em primeiro lugar, é imperioso abrir a porta para a adoção de métodos alternativos ao plantio de mudas para a recomposição de áreas degradadas, inclusive novos métodos que venham a ser testados, já que a recomposição florestal no Brasil é algo relativamente novo e ainda pouco desenvolvido, sobretudo no Cerrado. Métodos mais baratos e efetivos são necessários para que a recomposição da vegetação nativa ganhe escala no país e no DF.

Em segundo lugar, há que se mudar o foco atual, centrado na forma como se inicia o processo (plantio na forma determinada com controle nos dois anos iniciais), para se começar a medir e cobrar efetivamente o sucesso na recomposição, independentemente de quanto tempo isso vá levar, fator que inclusive pode variar grandemente com o método e insumos escolhidos, bem como com a situação de degradação da área em recuperação.

9.3. A necessidade de reforma na regra de recomposição de áreas degradadas

A fim de alcançar esses objetivos, o GT identificou duas normas que devem necessariamente ser modificadas: o Decreto Distrital nº 14.783/93, com suas alterações posteriores (Decreto Distrital nº 23.585/03), que vinculou a compensação florestal ao plantio de mudas e definiu um método de cálculo para se precificar a parte da compensação que pode ser transformada em pecúnia (art.8º, §2º, Decreto Distrital 14.783/93); e a Instrução Normativa nº 08/2012 do IBRAM, que regulamenta a forma de monitoramento e avaliação pelo órgão ambiental dos PRADs, o que acaba induzindo a forma como eles são concebidos e implantados.

Após muito debate, o grupo decidiu primeiro centrar seus esforços na modificação da IN 8/2012, de forma a regulamentar os critérios para implantação, monitoramento e avaliação de sucesso dos diversos métodos de recomposição de áreas degradadas. Em seguida então avançou na modificação das formas de cálculo da compensação ambiental, o que implica na modificação dos decretos, já tendo como base parâmetros claros de densidade, cobertura e diversidade esperados nos projetos de recomposição. Essa decisão também levou em consideração a demanda do GT Métodos e Pesquisas, que apontou a necessidade urgente de regulamentação, no âmbito do DF, da adoção de métodos diversos de recomposição da vegetação nativa, como São Paulo fez por meio da Resolução SMA nº 32 de 03/04/2014.

A norma aprovada pelo Estado de São Paulo estabelece as orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica, abrindo a possibilidade ao restaurador de optar, para além do plantio com mudas, por técnicas como a condução da regeneração nativa, plantio direto de sementes, plantios agroflorestais, dentre outros. Além disso, a norma descreve detalhadamente as etapas de implantação do PRAD e, principalmente, estabelece indicadores e seus respectivos valores de referência para atestar o bom andamento e a finalização do processo de recomposição. Por reconhecer que essa norma incorpora o que há de mais moderno e avançado no campo da restauração florestal no país, o GT utilizou-a como base para a elaboração de uma nova norma distrital a substituir a IN 8/2012.

9.3.1. Principais aspectos da proposta de nova Instrução Normativa para regulamentar a recomposição de áreas degradadas e alteradas no Distrito Federal

Assim como a Resolução SMA nº 32/2014, que serviu de modelo para elaboração da minuta de instrução normativa, a regra trabalhada pelo GT Legislação tem duas características principais que se refletem em diversas de suas disposições.

A primeira diz respeito à aceitação de métodos diversos de recomposição de áreas degradadas, superando o paradigma do plantio de mudas como método preferencial ou exclusivo. Ela tem como pressuposto implícito – mas abertamente discutido no âmbito do grupo - o fato de que situações diversas demandam abordagens distintas, mas também que as técnicas hoje existentes ainda estão em pleno desenvolvimento, de forma que não deve o Poder Público definir quais as técnicas “corretas” e estabelecer parâmetros rígidos a serem seguidos. Isso significaria ceifar o desenvolvimento tecnológico, o que, no limite, atenta contra o objetivo de transformar a recomposição florestal em algo simples e economicamente acessível, passo fundamental para dar escala à recomposição de áreas degradadas no Distrito Federal e no Brasil.

A segunda característica, coerente com essa primeira, é a de se importar mais com os resultados e o sucesso da recomposição, a partir de indicadores claros e objetivos, do que com a forma como ela foi iniciada.

Isso significa deslocar o eixo de atuação do órgão ambiental – no caso, o IBRAM – da análise de projetos, que busca avaliar se os métodos “corretos” serão empregados e garantir o compromisso do restaurador em cuidar dos plantios por dois anos, para o monitoramento dos plantios realizados.

Portanto, o foco estará na avaliação do desempenho do processo de recomposição de áreas degradadas ao longo do tempo, até que estas passem para a situação de não degradada – que segundo a minuta ocorre quando o ecossistema local “é capaz de manter sua estrutura e sustentabilidade” – o que geralmente ocorrerá em período superior a dois anos e variará de acordo com o método adotado, os cuidados dispensados e a situação de degradação da área.

Em resumo, a partir da adoção dessa nova regra, não importará tanto o método escolhido pelo responsável pela recomposição, já que podem ser vários, mas sim os resultados alcançados.

- a) Para avançar nessa direção, o GT Legislação e o GT Métodos e Pesquisa entenderam ser necessário definir exatamente quais os parâmetros a serem utilizados tanto pelo responsável como pelo órgão ambiental para medir o sucesso da recomposição. Muito embora a regra paulista tenha definido esses parâmetros, eles não podem ser automaticamente aplicados ao DF, pois foram elaborados tendo como base sobretudo experiências de recomposição em ambiente florestal (Mata Atlântica), tendo sido pouco desenvolvidos para casos de recomposição no Cerrado. Além disso, a regra paulista fixa parâmetros para restaurações que têm como objetivo central reproduzir, na medida do possível, a fisionomia nativa original. Isso deixa de fora as muitas possibilidades de recomposição permitidas pela Lei Federal 12651/12 que preveem a presença

de espécies agrícolas (sistemas agroflorestais) ou, mesmo que arbóreas, exóticas (sistemas consorciados de nativas com eucalipto, por exemplo) em meio à vegetação nativa.

- b) Em função disso, a Aliança Cerrado organizou, em março de 2016, uma oficina técnica para a qual foram convidados alguns dos maiores especialistas em recomposição do Cerrado. A oficina tinha como objetivo definir os indicadores ecológicos a serem utilizados para medir o sucesso da recomposição da vegetação nativa no Distrito Federal, considerando:
 - c) que estamos totalmente inseridos no bioma Cerrado, o qual conta com fisionomias não florestais;
 - d) que podem ser utilizados diversos métodos de recomposição (plantio de mudas, de sementes, de sementes com mudas, regeneração assistida, transposição de camada superficial do solo, outros). Isso pode mudar, sobretudo nos anos iniciais, as metas esperadas para cada um dos indicadores a serem definidos;
 - e) que nem todas as recomposições vão almejar reestabelecer a fisionomia original. Algumas terão também objetivos produtivos (sistemas agroflorestais e consórcios), o que deve ser permitido e regulamentado.

A oficina foi muito importante e avançou na definição preliminar de alguns indicadores concretos. Não obstante isso, verificou-se que, diante da gama de possibilidades de recomposição permitidas pela legislação, bem como da ausência de dados consolidados sobre experiências bem sucedidas no Distrito Federal e no Cerrado como um todo, era fundamental, para se adotar uma regra realista, realizar um levantamento de campo. Tal levantamento se justificava para que se pudesse testar, para as várias situações possíveis, os indicadores escolhidos e, principalmente, verificar concretamente quais os valores esperados para cada um deles. Esse levantamento, levado a cabo de forma cooperativa entre algumas organizações da Aliança Cerrado, ocorreu no final de 2016 e começo de 2017. A norma será editada tão logo conclua as discussões na Câmara Técnica Florestal do CONAM.

9.4. A modernização do sistema de Compensação Florestal no Distrito Federal

A compensação florestal é um mecanismo que tem como objetivo central mitigar e evitar a perda líquida de vegetação nativa e habitats. Com outros nomes – compensação de biodiversidade (*biodiversity offsets*) ou compensação de habitats – é utilizada em diversas partes do mundo como forma de mitigar os impactos decorrentes da expansão urbana, industrial ou agrícola sobre ecossistemas silvestres⁴.

⁴ Apud Madsen, Becca et al. *State of Biodiversity Markets Report: offset and compensation programs worldwide*. Disponível em <http://www.ecosystemmarketplace.com/publications/state-of-biodiversity-markets/>

No Brasil, a compensação florestal teve origem com o Código Florestal de 1965, que estipulou a obrigação de reposição florestal aos consumidores de matéria prima florestal. Incluindo-se os responsáveis pela conversão da vegetação nativa para uso agrícola. Além disso, com a modificação operada pela MP 2166 de 2001, passou a prever também a possibilidade de compensação de reserva legal, outra espécie do gênero compensação de biodiversidade. A Lei da Mata Atlântica (Lei Federal 11428/06) foi a primeira, em nível nacional, a prever com clareza a necessidade de compensação *in situ* – e não via pagamento de qualquer taxa ou equivalente,– para o caso de conversão de áreas de floresta para áreas urbanas ou industriais⁵. Posteriormente, a nova lei florestal nacional (Lei Federal 12651/12) previu algo semelhante, com abrangência para todo o país, mas focado nos habitats de espécies ameaçadas de extinção⁶.

No Distrito Federal, a norma que regulamenta a compensação florestal, é de 1993 (Decreto Distrital nº 14.783/93) e foi pensada originalmente para a área urbana. Ela exige o replantio de 30 mudas para cada árvore de espécie nativa suprimida – ou 10 para as espécies exóticas - para fins de instalação de obras de qualquer natureza.

Referido decreto era, em sua origem, o que se costuma chamar de “decreto autônomo”. Ou seja, que não regulamenta ou detalha a implementação de leis existentes. O Decreto autônomo cria por si mesmo obrigações e direitos a terceiros. Em 2002, no entanto, foi aprovada a Lei Distrital nº 3.031/02, que supriu a lacuna jurídica existente, emprestando base legal ao decreto.

A Lei Distrital nº 3.031/02, que estabelece a Política Florestal do Distrito Federal, traz regras relevantes para a conservação e recuperação tais como:

- a) meta de manutenção de cobertura silvestre em torno de 50% (cinquenta por cento) no Distrito Federal (art.4º, d)
- b) obrigatoriedade de compensação pelo desmatamento de “vegetação secundária” para fins de parcelamento do solo ou qualquer edificação para fins urbanos (rodovias, distritos industriais, mineração etc. – art.44)

⁵ Art. 17. O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, autorizados por esta Lei, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, e, nos casos previstos nos arts. 30 e 31, ambos desta Lei, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana.

⁶ Art. 27. Nas áreas passíveis de uso alternativo do solo, a supressão de vegetação que abrigue espécie da flora ou da fauna ameaçada de extinção, segundo lista oficial publicada pelos órgãos federal ou estadual ou municipal do Sisnama, ou espécies migratórias, dependerá da adoção de medidas compensatórias e mitigadoras que assegurem a conservação da espécie.

- c) obrigatoriedade de compensação, por meio da recuperação de ecossistema semelhante em área no mínimo duas vezes maior à área degradada, quando do desmatamento de APPs (art.45, §1º)

A Lei de Política Florestal do Distrito Federal, no entanto, nunca foi especificamente regulamentada. Como forma de suprir essa omissão, continuou-se a utilizar, no quesito específico da compensação, o Decreto Distrital nº 14.783/93, que passou a ser entendido como o regulamento da lei.

Referido decreto, editado quase uma década antes da lei que veio a regulamentar sempre teve muitas limitações enquanto regra de compensação florestal propriamente dita. Primeiro porque se refere apenas a supressões ocorridas em áreas urbanas. Não alcança as conversões, legais ou ilegais em área rural, para fins agrícolas ou mesmo urbanos (parcelamento de novas áreas). Segundo porque mede o passivo a ser compensado pelo número de árvores suprimidas. Um equívoco grave para uma unidade da federação totalmente inserida no bioma Cerrado, que abriga diversas fitofisionomias nativas com baixa densidade de árvores e com grande diversidade de outras variedades de plantas. Terceiro porque prevê a compensação apenas por meio da recomposição com plantio de mudas. A única técnica de recomposição existente à época, mas que, como visto, vem se demonstrando ineficaz em muitas situações.

O fato é que, com mais de duas décadas de aplicação, a compensação florestal guiada pelo Decreto Distrital 14.783/93 apresentou resultados insignificantes, com raros casos de sucesso.

Em 2003 o mecanismo de compensação foi modificado (Decreto Distrital 23.585/03) para permitir que o empreendedor pudesse converter 50% de seu débito em recursos a serem investidos na “melhoria do meio ambiente”. Diante das dificuldades em se atingir os objetivos do decreto original (evitar a perda líquida de áreas verdes), optou-se por transformar a compensação florestal numa forma de arrecadar recursos para o funcionamento normal do IBRAM. Um desvirtuamento da ideia original e do próprio sentido da compensação florestal. Da forma como é utilizado hoje, a compensação florestal se aproxima mais de uma taxa por desmatamento, onerando os empreendimentos sem garantir, em contrapartida, a proteção ou recuperação do Cerrado.

O GT Legislação da Aliança Cerrado enfrentou os problemas identificados na regra em vigor e buscou boas experiências para inspirar a modernização do mecanismo.

O grupo buscou referência na experiência do Estado de São Paulo⁷, que por meio do Programa Nascentes criou um engenhoso sistema de compensação florestal baseado

⁷ Resolução SMA no 72, de 22 de outubro de 2015

em um mapa de áreas prioritárias definido no âmbito do Programa Biota da FAPESP⁸. Esse é um sistema que, além do Estado de São Paulo, também vem sendo implementado ou desenvolvido em outros estados (como na Bahia) e países (como a Colômbia) e que dá inteligência e eficiência ao sistema de compensação.

Com base numa detalhada análise dos problemas encontrados no atual sistema, bem como na experiência de outros estados em relação a diversos dos aspectos abordados no Decreto Distrital 14783/93 o GT Legislação desenvolveu, após um ano de trabalho, um novo mecanismo de compensação e elaborou uma minuta de novo decreto que em síntese traz os seguintes avanços:

Compensação florestal mais inteligente e eficiente

- Haverá compensação sempre que for suprimido remanescente nativo para fins de uso alternativo do solo (urbanização ou uso agrícola), esteja ele localizado em área urbana ou rural.
- O objetivo central da compensação é assegurar, em outra área, as funções ambientais da área que foi convertida, de forma que preferencialmente ela ocorrerá mediante a conservação ou recuperação de área por ação direta ou indireta do empreendedor. A compensação financeira permanece como uma possibilidade, mas limitada a 50% do total devido e segundo regras mais rígidas.
- A compensação ocorrerá mediante a preservação voluntária de remanescentes de cerrado (assegurada por meio de servidão ambiental, reserva legal adicional à mínima necessária ou RPPN) assim como com a recomposição da vegetação nativa em áreas com algum nível de proteção permanente (APP, RL, servidão, UC). Recuperação de APPs e RLs só será considerada válida para fins de compensação se estas tiverem sido desmatadas anteriormente a 2008 e no imóvel não houver área rural consolidada incidente sobre as mesmas.
- A compensação será guiada pelo mapa de áreas prioritárias, que por sua vez incentiva a concentração das ações de conservação e recomposição do Cerrado nas regiões ambientalmente mais relevantes do DF. Para tanto, a área a ser compensada será calculada de acordo com os seguintes fatores:
 - a) A importância ambiental da região onde está localizada a área de passivo e a de ativo, segundo mapa de áreas prioritárias para conservação e recomposição do DF (a ser publicado e atualizado pela SEMA/IBRAM). Áreas prioritárias valem mais do que as não prioritárias, de forma que se houver passivo em área prioritária a ser compensando em área não prioritária haverá um acréscimo da

⁸ <http://www.biota.org.br/>

compensação; se o passivo for em área não prioritária e o ativo em área prioritária, praticamente não haverá acréscimo.

- b) A qualidade ambiental tanto da área de passivo como de ativo, de forma que a supressão de uma área de baixa qualidade ambiental, se compensada em ativo de alta qualidade, haverá um deflator e vice-versa. No caso de áreas a serem recuperadas, valerá mais as áreas com mais dificuldades para recuperação (com erosão avançada, antigas cavas de mineração etc.)
- c) Se o ativo é um remanescente já conservado ou área a ser recuperada. Se for área a ser recuperada haverá um inflator, pois nesta os serviços ambientais serão recuperados apenas a longo prazo, na medida em que os serviços da área voluntariamente conservada já estão plenos.
- d) Se a supressão ocorrer em APP, a compensação deverá ser necessariamente por meio de recuperação e no mínimo no dobro da área suprimida (art.45 Lei 3031/02)
- e) O cálculo base será feito levando em consideração que o uso alternativo do solo é urbano. Se a supressão ocorrer para atividade agrícola haverá um deflator, já que nessas áreas os serviços ambientais não são totalmente perdidos e elas podem um dia voltar a se transformar em vegetação nativa. Em sendo ela convertida, posteriormente, para fins urbanos, haverá novamente compensação, baseada na vegetação original.
- Para a supressão de árvores isoladas (acima de 50) haverá também compensação florestal, medida com base no número de indivíduos suprimidos, numa razão que varia de 15 a 40 indivíduos compensados por indivíduo suprimido.

Estímulo à regeneração natural e plantio de nativas com simplificação da burocracia

- A supressão, pelo proprietário rural, de indivíduos isolados situados em área destinada a uso alternativo do solo em pousio (até 5 anos sem uso – Lei Federal 12651/12, art3º, XXIV), provenientes de regeneração situada em meio a reflorestamento homogêneo (pinus, eucalipto etc.) ou em área de servidão administrativa (passagem de tubos, fiação elétrica, margens de estradas etc.) oriundos de rebrota não dependerá de autorização e não implicará em compensação ambiental
- O plantio de vegetação nativa em área de uso alternativo do solo é livre, não dependendo sua supressão de autorização ou compensação, mas depende de informação caso o proprietário tenha o objetivo de explorá-la. A supressão é livre, independe de autorização.

9.5. O Programa de Regularização Ambiental de Imóveis Rurais do Distrito Federal – PRA/DF

Em 30 de dezembro de 2016 foi publicado o Decreto Distrital no 37931, que regulamenta, no âmbito do DF, o Programa de Regularização Ambiental de imóveis rurais. Fruto de um trabalho conjunto de diversos órgãos de governo (IBRAM, SEMA, Emater, SEAGRI, Terracap), o PRA/DF traz, para além das regras e procedimentos necessários à inscrição e análise dos imóveis rurais no Cadastro Ambiental Rural – CAR. Traz também um conjunto de mecanismos que têm como objetivo incentivar e apoiar os produtores rurais a conservar e restaurar a vegetação nativa em suas terras. Dentre esses mecanismos destaca-se:

- Possibilidade de pagamento pelo governo distrital de preço superior aos produtos agrícolas adquiridos de agricultores familiares que comprovem, via CAR, que mantêm suas APPs e RLs íntegras ou em recuperação
- Facilidades aos produtores que comprovem, via CAR, que mantêm suas APPs e RLs íntegras ou em recuperação, quando da regularização fundiária de suas áreas
- Possibilidade de uso dos recursos da compensação florestal para recomposição de APPs e RLs desmatadas anteriormente a 2008 e situadas em regiões prioritárias para a conservação e recomposição
- Possibilidade de pagamento de multas ambientais por meio da aquisição de Cotas de Reserva Legal – CRAs, criando um mercado adicional para esse instrumento e assim valorizando os produtores que conservam voluntariamente o cerrado em suas terras.

10. Métodos de recomposição

As técnicas e ações de recomposição apresentadas abaixo poderão ser implementadas ao longo de todo o território do Distrito Federal em APPs, RL, UCs e também em áreas produtivas.

10.1. Principais métodos para recomposição do Cerrado

Existem diversos métodos considerados válidos para a recomposição da vegetação do Cerrado, dentre os quais os mais amplamente utilizados são: i) Condução da regeneração natural de espécies nativas; ii) Plantio de espécies nativas (mudas e sementeira direta); iii) Plantio de espécies nativas conjugado com a condução da

regeneração natural; iv) Plantio intercalado de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo exóticas com nativas de ocorrência regional; v) Transposição da camada superficial do solo - *top soil*; vi) Implantação de sistemas agroflorestais que conjuguem espécies nativas e exóticas ou que utilizem exclusivamente espécies nativas; vii) Outros métodos experimentais (e.g. utilização de lodo de esgoto).

Condução da regeneração natural

A condução da regeneração natural consiste em utilizar ações de manejo para induzir os processos de regeneração natural. As principais ações a serem realizadas para manejar a regeneração natural envolvem reduzir ou eliminar as fontes de impacto negativo na área a ser restaurada. Podemos citar como exemplos destas ações: o cercamento da área para evitar a entrada de gado; a realização de aceiros para evitar incêndios; o controle de plantas competidoras, que pode ser químico ou mecânico, em área total ou só na coroa; adubação de cobertura.

O controle de competidoras é necessário quando há presença de muitos indivíduos vegetais no local, oriundos de rebrota de raízes ou de chuva de sementes, mas estas espécies não têm boas taxas de crescimento. Assim, mesmo presentes, estas não conseguem aumentar a cobertura vegetal do solo ao longo do tempo e começam a perder espaço para espécies invasoras ruderais. Neste sentido, estratégias de manejo específicas como eliminação de plantas indesejáveis, a adubação dos regenerantes e a descompactação do solo são necessárias e podem aumentar e manter a densidade da regeneração natural ou mesmo o seu crescimento.

Plantio de mudas de espécies nativas

Plantio por mudas (espécies de recobrimento, arbustos e gramíneas, arbustos e árvores) - Uso de mudas ou plântulas para estabelecer populações vegetais em áreas em processo de recuperação.

Neste processo são plantadas mudas de forma aleatória ou sistemática (em linhas), com espaçamentos diversos que podem variar em função do relevo, do tipo de vegetação a ser restaurado e da velocidade com que se quer recobrir o solo. Neste método é necessária a manutenção das mudas, pelo coroamento ou controle na área total, até, pelo menos, quando estas tenham atingido altura suficiente para passar a altura das gramíneas exóticas, evitando assim a competição por luz.

Semeadura direta

A semeadura direta consiste no plantio de sementes, ao invés de mudas ou plântulas, para estabelecer populações vegetais em áreas em processo de recuperação. Pode ser feito em área total (a lanço) ou em linhas.

As sementes são plantadas em grande quantidade para garantir o sucesso em seu estabelecimento. A operação a lanço permite que a área toda seja alcançada no plantio. Para formações savânicas e campestres devem ser semeadas espécies de gramíneas e arbustos em alta densidade para recobrir completamente o solo. Espécies arbóreas devem ser semeadas para as formações savânicas, no entanto em densidade menor do que seria necessário para as florestas. Áreas distantes de fontes de sementes devem receber maior diversidade de espécies. Este método é particularmente interessante para os estratos herbáceo e arbustivo, que também podem ser contemplados. As sementes também podem ser plantadas em linha para garantir seu estabelecimento. O plantio em linhas é 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.

Plantio de espécies nativas com condução da regeneração natural

O plantio de enriquecimento é realizado em áreas que já apresentam um estágio inicial de regeneração, o solo apresenta-se em bom estado e há uma certa densidade de regenerantes, mas a diversidade de espécies ainda é baixa. Deste modo, pode-se adicionar espécies em uma área por meio do enriquecimento, que consiste na introdução de espécies principalmente dos estágios finais da sucessão ecológica para preencher espaços com falhas da regeneração natural. Tal opção visa aumentar a biodiversidade aos níveis naturalmente encontrados no ecossistema de referência e suprimir as espécies indesejáveis que estariam se estabelecendo nas falhas da regeneração. Este método pode ser realizado por meio de sementes ou mudas.

Plantio de espécies nativas com espécies exóticas lenhosas

O consórcio de espécies exóticas com as espécies nativas a serem plantadas é permitido pela Lei de Proteção da Vegetação Nativa para as áreas de Reserva Legal (em 50% da área) e APPs de propriedades rurais com menos de 4 módulos rurais. O uso de espécies exóticas é indicado para promover renda para o produtor rural pela exploração de produtos florestais madeireiros e não madeireiros, especialmente como forma de custear o processo de recomposição da vegetação. Neste caso, devem ser evitadas as espécies invasoras e privilegiadas as espécies nativas que também permitam a geração de renda.

Transposição da camada superficial do solo (*Top Soil*)

A transposição da camada superficial do solo é uma forma de recomposição que promove o aproveitamento das camadas de solo removidas em atividades como mineração, construção civil, etc. Ao mesmo tempo, o método promove ganhos ambientais além da recomposição, visto que o material utilizado geralmente seria descartado em lixões, beiras de estrada e em pilhas de rejeito (Embrapa, 2015). Com a transposição da camada superficial do solo são transferidos substratos, matéria

orgânica, microrganismos do solo, fragmentos de plantas e sementes para a área degradada, aumentando o potencial sucesso da recomposição.

Sistemas Agroflorestais (SAFs)

Os SAFs consistem na junção entre agricultura e florestas, com base em práticas desenvolvidas e empregadas por agricultores há séculos. Tratam-se de sistemas dinâmicos de manejo dos recursos naturais baseados nos princípios ecológicos e voltados para o bem-estar social (Miccolis et al., 2016). A definição de SAFs estabelecida pela legislação brasileira que deve ser adotada para efeito de restauração e recomposição de áreas alteradas é: “Sistemas de uso e ocupação do solo em que plantas lenhosas perenes são manejadas em associação com plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas, culturas agrícolas, forrageiras em uma mesma unidade de manejo, de acordo com arranjo espacial e temporal, com alta diversidade de espécies e interações entre estes componentes” (Decreto n. 7839/2012). Segundo o “Novo Código Florestal”, SAFs podem ser utilizados por agricultores familiares (com menos de 4 módulos fiscais) para restaurar Áreas de Preservação Permanente e por agricultores com áreas maiores para recuperar áreas de Reserva Legal, desde que não descaracterizem a cobertura vegetal nativa existente e nem prejudiquem a função ambiental da área. Quando manejados adequadamente, os SAFs podem conciliar funções ecológicas com objetivos sociais e econômicos e podem ajudar a viabilizar e acelerar processos de restauração envolvendo os seres humanos (Miccolis et al., 2016).

Há outros métodos para a recuperação de áreas degradadas, sobretudo as que enfatizam a reversão na perda de solo onde existem processos erosivos por meio de práticas de caráter mecânico, tais como: plantios em curva de nível, escarificação, terraceamento, canais escoadouros, controle de voçorocas (estabilização de taludes, paliçadas, barragens escalonadas, estabilizações de canais, drenagem subterrânea), biomantas antierosivas, bacias de retenção, diques, sangradouros, além de sistemas de manejo de solo. Em muitos casos o uso de práticas mecânicas já induziria à restauração, uma vez que as espécies nativas de Cerrado, principalmente as gramíneas, possuem baixa necessidade de nutrientes.

10.2. Monitoramento da recomposição

As atividades de monitoramento e manutenção das áreas em processo de recomposição devem ser periódicas e distribuídas ao longo dos anos, variando de intensidade de acordo com o nível de degradação de cada local. Por meio do monitoramento será possível prever se a escolha do método de recomposição foi adequada, ou ainda, se foi bem aplicado ou conduzido.

As manutenções nas áreas em recomposição deverão ser realizadas por um período mínimo de dois anos, ou quando a regeneração natural tiver se estabelecido de maneira satisfatória. O principal indicador de que a área reestabeleceu sua resiliência ocorre quando as perturbações, por exemplo, gramíneas exóticas invasoras, outrora frequentes, diminuem de intensidade. Com isso a necessidade de manejo é cessada. Para maior detalhamento sobre boas práticas de manejo ver Tabela 10.1.

O monitoramento da estrutura da vegetação, ou seja, da altura das plantas, da composição de espécies e também da riqueza (quantidade de espécies) da vegetação na área são características capazes de fornecer informações sobre o sucesso da recomposição.

A densidade de regenerantes e, especialmente a cobertura do solo por espécies nativas, são variáveis simples de se medir e que também ajudam a prever como será o futuro das áreas restauradas.

O monitoramento da cobertura do solo por diferentes formas de vida (vegetação competitiva, solo exposto, árvores, arbustos e herbáceas nativas), pode ser realizado, por exemplo, utilizando o método de pontos, onde ao longo de uma trena esticada em 25 m, é posicionada a cada 50 cm uma vara de bambu com dois metros de comprimento, dividida em quatro partes de 50 cm, observam-se todos os elementos que tocam na vara. Fotografias também podem ser feitas todos os anos do mesmo ponto e a cobertura do solo pode ser observada para aferir a evolução do local. A fim de medir a riqueza de espécies e a densidade de regenerantes lenhosos com mais de 30 cm, pode-se esticar uma trena de 25 m e todas as plantas que estão presentes numa faixa 1 metro ao longo da trena serem contadas e identificadas.

10.2.1. Parâmetros, critérios e indicadores

Portanto, as avaliações e acompanhamentos deverão ser realizados até que se comprove o restabelecimento da condição não degradada do ecossistema. Para tanto, o restaurador deverá monitorar periodicamente as áreas em processo de recomposição para avaliar o sucesso da intervenção, o qual deverá ser medido a partir dos seguintes indicadores ecológicos (ver também Tabela 10.1):

I - Cobertura do solo com vegetação nativa ou exótica em sistema consorciado com nativa, em porcentagem;

II - Densidade de indivíduos nativos por hectare, incluindo regenerantes;

III - número de espécies nativas.

Desse modo, o relatório de monitoramento deverá conter no mínimo os seguintes aspectos:

I – Inventário da vegetação, contendo:

a) densidade de indivíduos regenerantes de espécies arbustivas e arbóreas, discriminando entre espécies exóticas e nativas; b) cobertura do solo pelos estratos herbáceo, arbóreo e arbustivo, discriminando entre espécies exóticas e nativas;

II – Mapas indicando espacialmente o desenvolvimento da recomposição da vegetação nativa;

III – Relatório fotográfico da área (solo, dossel e perfil da vegetação), com fotos tomadas em pontos permanentes de monitoramento;

IV – Lista de espécies presentes na área em recomposição, com nome popular e científico; e

V – Cronograma contendo futuras ações de manejo, controle de espécies exóticas invasoras e manutenção do projeto de recomposição;

Indicadores da Recomposição

Tabela 10.1. Principais indicadores para o monitoramento da recomposição no Distrito Federal, DF, Brasil. *os indicadores de processo permitem avaliações qualitativas que fornecem informações adicionais e auxilia na efetividade das ações.

Cobertura	Densidade	Riqueza	Processo
1. Cobertura vegetal (indivíduos)	5. Densidade de indivíduos de espécies nativas entre x e x de altura (variável por fisionomia)	6. Riqueza total (morfoespécie)	8. Confecção de aceiros
2. Cobertura de espécies nativas		7. Riqueza de regenerantes (morfoespécies)	9. Controle de espécies invasoras (prioritariamente gramíneas)
3. Cobertura nativa - lenhoso e não lenhoso			10. Uso de plantas resistentes ao fogo (ex. suculentas)
4. Cobertura por estrato			11. Controle contra animais

Tabela 10.2. Alguns indicadores de boas práticas de manejo que podem ser utilizados no monitoramento da recomposição no Cerrado.

O que se pretende	Indicador das boas práticas de manejo	Como medir	Parâmetros de Referência	Observações / orientação técnica
Proteção contra o fogo	Confecção de aceiros	Sim, não, não se aplica		Largura mínima do aceiro: 5 m REF (Capina com retirada da matéria orgânica). Época: final das águas.
	Controle de espécies invasoras (prioritariamente gramíneas)	(Avaliação visual/foto) Não Adequado Não se aplica	Adequado: gramíneas abaixo de 30 cm na época seca	Frequência / sazonalidade (no final da estação das águas) Roçar e organizar matéria orgânica (acumular a palhada junto às mudas em áreas pequenas ou leiras em grandes áreas)
	Uso de plantas resistentes ao fogo (e.g. suculentas)	Sim Não Não se aplica		
	Outros			

O que se pretende	Indicador das boas práticas de manejo	Como medir	Parâmetros de Referência	Observações / orientação técnica
Proteção contra animais		Sim Não Não se aplica		Cerca / Cerca viva Não se aplica em sistemas agrossilvopastoris na RL
Controle da erosão		Não Realiza plenamente Realiza parcialmente Não se aplica	Realiza plenamente: utiliza um conjunto de métodos reconhecidos para controle de erosão (se utiliza algum diferente, justificar) Realiza parcialmente: Já aplica algumas técnicas, mas não o suficiente para controlar o processo erosivo.	Cobertura do solo com matéria orgânica, bacias, vala de infiltração, contenção, cordão de contorno Outras (quais)

11. Avaliação e modelagem econômica da restauração

A restauração florestal envolve investimentos, custos e benefícios ainda pouco conhecidos, principalmente no Cerrado, onde tal preocupação é recente. Apesar do baixo conhecimento acumulado, a proteção de florestas em áreas privadas no Brasil é prevista pela Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei nº 12.651/2012, conhecida como Código Florestal) e a não conformidade implica em sanções como multas pecuniárias ou embargos de áreas produtivas. Segundo a lei, os imóveis rurais devem conservar a vegetação nativa em Reserva Legal (RL) e Áreas de Preservação Permanente (APP), localizadas em torno de rios, encostas e topo de morro.

No caso da RL no bioma Cerrado, a proteção das florestas pode chegar a 35% do imóvel, se localizado no Bioma Amazônia. No Distrito Federal, a lei exige 20% de RL. A recuperação do passivo de vegetação nativa em áreas de RL também depende dos mesmos fatores.

O passivo em RL pode ser sanado via recomposição florestal ou mecanismos de compensação (ex.: Cota de Reserva Ambiental (CRA) e arrendamento sob regime de servidão) em imóveis com superávit de áreas vegetadas. Porém, o passivo em APPs somente deve ser reparado por meio de recomposição. Na análise econômica para o DF, se considera os custos de recuperar em diferentes métodos e a receita potencial de carbono sequestrado e Sistemas Agroflorestais (SAF) nas áreas de RL e APP ripárias a serem restauradas. Estes benefícios financeiros são uma subestimativa dos ganhos totais da recomposição, que incluem serviços ecossistêmicos como proteção dos solos, dos mananciais hídricos, da biodiversidade, entre outros, mas que são difíceis de mensurar pela falta de dados específicos.

11.1. Considerações metodológicas

11.1.1. Estimativa da área para restauração

A partir do levantamento de uso e cobertura do solo do Ibram (s.d.), hidrografia e dados do CAR (SFB, s.d.), estimou-se um passivo florestal 10.152 hectares em Reserva Legal e 8.784 hectares em APP no DF. Para a identificação das APPs foram utilizados os dados de hidrografia disponíveis para o DF. Os cálculos de passivo foram feitos a partir da base de dados do CAR de 2015.

A estimativa de passivo em Reserva Legal tem um desafio: (i) não sabemos onde a RL será restaurada na propriedade; e (ii) não sabemos o quanto do passivo será compensado em outras propriedades com excedente de RL.

11.1.2. Análise custo-benefício

A análise custo-benefício da recomposição no DF consistiu em avaliar os custos esperados com os benefícios financeiros potenciais ao longo de 20 anos (tempo máximo estipulado pelo código florestal para regularização de passivo florestal). Para avaliar o custo-benefício da recomposição florestal consideramos: o custo de sua implantação em diferentes métodos e cenários; os custos de oportunidade nas áreas a serem recuperadas; e as receitas potenciais de SAFs e pagamento por sequestro de carbono. Não consideramos outros benefícios financeiros potenciais, como pagamento por serviços ambientais (PSA) para água e REDD+ por haver pouca informação de mercado (como preço e demanda dos pagadores), além de incertezas institucionais na aplicação destes mecanismos em larga escala, falta de regulamentação e programas efetivos nestes temas. A Figura 11.1 resume a estrutura de custo-benefício deste trabalho e na seção a seguir se descrevem os indicadores financeiros utilizados.

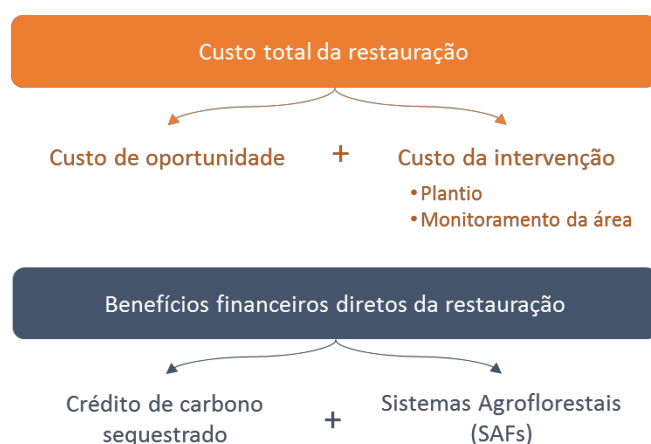


Figura 11.1. Estrutura resumida dos custos e benefícios considerados na análise econômica da recomposição florestal no DF.

11.1.2.1. Sistemas Agroflorestais (SAFs) e indicadores financeiros

A fim de avaliar o ganho econômico-financeiro dos SAFs, levantamos dados econômicos na literatura e identificamos uma ampla variedade de arranjos de SAF, com exploração de diferentes espécies frutíferas, culturas anuais, madeira e produtos não-madeireiros. Seleccionamos três trabalhos para ilustrar a estimativa de ganho financeiro com SAFs (Gama, 2003; Francez & Rosa, 2011; Hoffmann, 2013) por analisarem experiências com base em dados de campo (e não apenas modelagem) e por representarem a variação de sistemas e de diferentes níveis de retorno financeiro. Ao total, os trabalhos selecionados abrangem 18 SAFs em arranjos produtivos variados que incluem 32 espécies diferentes.

Calculo do VPL em SAFs - Em análises financeiras o Valor Presente Líquido (VPL) é um indicador comumente utilizado para avaliar o retorno líquido do capital no período de tempo determinado para o projeto. Contudo, aqui também foi utilizada uma variação do VPL simples, o VPL anualizado (VPLa), o qual representa o ganho equivalente anual. A opção de utilização do VPLa no lugar do VPL surge da necessidade de comparar o retorno da madeira com outros usos da terra que apresentam diferentes ciclos de produção e avaliação do retorno. Por exemplo, a agricultura que tem ciclos anuais. Tal comparação é importante para entender qual a competitividade da exploração madeireira na recomposição. Cabe ressaltar, no entanto, que a análise da viabilidade financeira dos SAFs requer uma avaliação integrada envolvendo outros indicadores financeiros importantes como Benefício/Custo, Tempo de Retorno do Investimento (*Payback*), Taxa Interna de Retorno e Remuneração da Mão de Obra (Miccolis et al., 2016).

O VPL consiste do fluxo de caixa de uma atividade descontado uma taxa de desconto ou custo de oportunidade do capital. A descrição da fórmula:

$$VPL = \frac{\sum(B - C)}{(1 + i)^t} - I$$

Onde: *B* são os ganhos financeiros e *C* os custos em um período de tempo (*t*) pré-determinado; *i* é a taxa de desconto anual; e *I* o investimento inicial na atividade analisada.

Usamos a seguinte fórmula matemática para deduzir o VPLa a partir do VPL:

$$VPLa = VPL \cdot \frac{i(1+i)^t}{(1+i)^t - 1}$$

A taxa de desconto considerada foi de 8,5% ao ano, que é mediana das taxas de juros das principais linhas de crédito destinadas a recomposição no centro-oeste brasileiro. As duas principais linhas de crédito para restauração são o Plano ABC e o FCO biodiversidade, com taxas que variam de 7,5% a 10% a.a. dependendo da classificação do tomador. A taxa de desconto utilizada ficou entre o Custo de Capital Médio Ponderado (WACC, em inglês) calculado por estudos recentes do Projeto Verena (WRI, 2016) e Instituto Escolhas (2015), ou 13,5% e 7,87% a.a. respectivamente. Cabe salientar que a taxa de desconto utilizada para crédito destinado à agricultura familiar costuma ser consideravelmente mais baixa, em torno de 5.5%, o que acarretaria indicadores financeiros mais favoráveis do que os apresentados aqui.

11.1.3. Avaliação do custo de oportunidade da terra

Definimos como custo de oportunidade a receita/ganho não realizado com o uso da terra devido à escolha de restaurar, ou seja, as perdas para a economia agropecuária. Desta forma, quanto maior o custo de oportunidade, maior o impacto econômico ao substituir uma determinada atividade agropecuária pela recomposição florestal. A avaliação do custo de oportunidade em áreas destinadas à recomposição considera a receita líquida agropecuária que será perdida nestas áreas. Este valor é expresso pelo preço da terra ou pelo Valor Presente Líquido (VPL) de cada atividade rural. Devido à imprecisão e inconsistências dos dados disponíveis, neste trabalho utilizamos uma média entre o valor da terra e a receita líquida média das culturas agrícolas. O uso do valor médio entre a receita líquida e o preço da terra permite diminuir incertezas e viés das informações, normalizando os dados.

Para classificar o uso do solo na área a ser restaurada em RL, replicamos a distribuição percentual do uso/cobertura das culturas agropecuárias. As classes de uso/cobertura utilizadas foram às mesmas mapeadas pelo Ibram (s.d.). Para as APPs, cruzamos as informações de uso/cobertura com as APPs que constam no mapa hidrográfico do DF.

Os preços de terra (R\$/hectare) utilizados são do levantamento periódico do Agriannual (FNP, 2015) e variam em função da região e uso/cobertura do solo.

Receita líquida ponderada das atividades agropecuárias

Para as estimativas de receita líquida ponderada das culturas agropecuárias (em R\$/hectare), utilizamos os dados municipais de valor da produção do IBGE (s.d. b; s.d.

c) e custos da Conab (2015) e Embrapa (s.d.). Utilizamos o custo médio nos estados do centro-oeste (em R\$/Kg/ha) e multiplicamos pelo rendimento médio das culturas, em Kg/hectare (IBGE, s.d. b; s.d. c). Todas as informações de preço e custo foram atualizadas para 2015 pelo IGP-M.

Abaixo a representação matemática de como calculamos a receita líquida ponderada das áreas agrícolas no DF.

$$\sum_{n=1}^n R_c = \left[\left(\frac{v_c}{a_c} \right) - (C_c \cdot r_c) \right] \cdot \left(\frac{a_c}{a_t} \right)$$

Onde:

$R_{c,m}$ = Receita líquida ponderada de uma cultura c (R\$/hectare);

$v_{c,m}$ = Valor total da produção (R\$) de uma cultura c , segundo o IBGE (s.d. b; s.d. c);

$a_{c,m}$ = Área de plantio (hectares) de uma cultura c , segundo o IBGE (s.d. b; s.d. c);

C_c = Custos de produção (R\$/kg) de uma cultura c , segundo Conab (2015) e Embrapa (s.d.).

$r_{c,m}$ = Rendimento da produção (Kg/hectare) de uma cultura c , segundo o IBGE (s.d. b; s.d. c);

$a_{t,m}$ = Área total de plantio (hectares) das culturas agrícolas, segundo o IBGE (s.d. b; s.d. c).

Para o cálculo da receita líquida nas áreas de pastagem, somamos as receitas estimadas de leite e abate de gado no DF. Para estimar a receita do gado de corte, multiplicamos ponderamos o abate (Kg convertido para arroba) pelo preço da arroba no ano de 2015 (Cepea, s.d.) e dividimos pela área de pastagem do DF (Ibram, s.d.). Para estimar a receita da pecuária leiteira consideramos o seguinte cálculo:

$$R = \frac{\left[\left(\frac{v}{q} \right) - C \right] \cdot q}{a}$$

Onde:

R = Receita líquida da pecuária leiteira (R\$/hectare);

v = Valor total da produção (R\$) da pecuária leiteira, segundo o IBGE (s.d. b; s.d. c);

a = Área total de pastagem (hectares), segundo o Ibram (s.d.);

C = Custos de produção (R\$/litro) do leite, que na média dos valores da Conab (2015) é R\$ 1,25;

q = Produção total (litros) de leite, segundo o IBGE (s.d. b; s.d. c).

11.1.4. Estimativa de sequestro de carbono

Para estimar o carbono sequestrado e tCO₂ equivalente, utilizamos os valores de crescimento das espécies e tempo médio de maturidade das árvores nos diferentes grupos de espécies – ciclo curto, médio e longo (Tabela 11.1). Consideramos como linha de base o carbono médio estocado em área de agricultura e pastagens, abaixo e acima do solo, segundo Strassburg et al. (2016), ou seja, cerca de 10 MgC/ha. As estimativas são conservadoras, pois consideram o sequestro de 11 MgC/hectare de biomassa acima do solo ao longo de 20 anos, que mesmo somado a linha de base é menor do que a média de estoque de carbono estipulada pelo Inventário Florestal Nacional – 39,5 ton./hectare no DF, segundo o SFB (2016). De acordo com o IPCC (2006), a convenção é que o carbono corresponde a 50% da biomassa e o dióxido de carbono (CO₂) equivale a aproximadamente 3,66 vezes o valor deste carbono.

Tabela 11.1. Pressupostos para cálculo do sequestro de carbono. Biomassa acima do solo e indicadores utilizados para cálculo do sequestro de carbono.

Grupo de espécies	Incremento Médio Anual (IMA) (m ³ /ha/ano)	Biomassa equivalente (ton./ha)	Carbono seq. (ton./ha/ano)	tCO ₂ equivalente	Tempo médio de sequestro (anos)
Curto	7,0	1,4	0,7	2,6	10
Médio	3,7	0,7	0,3	1,2	14
Longo	2,3	0,5	0,2	0,9	20

Fonte: Elaborado pelo autor baseado em informações do IPCC (2006) e do compilado de informações do Guia de Árvores com Valor Econômico (Campos-Filho & Sartorelli, 2015), considerando apenas as espécies do Cerrado.

11.2. Resultados

11.2.1. Custos da intervenção em diferentes métodos

Em reuniões com atores locais, foram levantados os custos de quatro métodos relevantes para a recomposição no DF: transposição de camada do solo (*topsoil*); plantio, em especial o praticado pelas empresas para compensação de supressão de vegetação nativa; semeadura direta, de acordo com as técnicas testadas pelo ICMBio;

e informações de SAFs. Um quinto método foi adicionado com dados do Instituto Escolhas: a restauração passiva, que consiste no abandono da área e cercamento a fim de permitir a regeneração natural.

Dentre as técnicas avaliadas, o *topsoil* foi a técnica mais cara (R\$ 30 mil/ha), a semeadura direta praticada pelo ICMBio foi a técnica mais barata (R\$ 3.286 mil/ha) e o uso de SAF foi a única técnica avaliada com retorno financeiro da exploração econômica da área (Tabela 11.2). Se escalonarmos estes custos com o passivo de RL do DF (10.152ha), então o custo total pode variar de R\$ 33,3 milhões até R\$ 304,5 milhões nos métodos sem exploração econômica da área.

Nos três estudos de SAFs analisados, o custo de implantação variou entre 3 mil e 40 mil reais por hectare e o retorno financeiro, nas mesmas experiências, variou entre 800 reais e 26 mil reais por hectare/ano (VPL anualizado). Se aplicarmos este intervalo de valores a todo o passivo de RL do DF, os SAFs têm potencial de gerar entre R\$ 8,12 milhões e 263,95 milhões de retorno médio anual.

Tabela 11.2. Custos da recomposição florestal no DF em diferentes métodos levantados.

Método	R\$/hectare	Fonte e observações
Topsoil	-30.000	Ferreira & Vieira (2017)
Plantio	-28.200	Ibram (2016); considera o valor de 2016, a R\$ 17/ind.
Restauração passiva	-3.455	Instituto Escolhas, em: < quantoefloresta.escolhas.org >; Considera abandono com cercas.
Semeadura direta	-3.286 a -9.000	O valor de 3.286 reais é referente ao experimento do ICMBio ⁹ na região da Chapada dos Veadeiros, sem cercas; 9.000 reais é referente ao custo da empresa Semeia Cerrado.
SAF biodiverso	-17.989	Custo inclui implantação (R\$ 10.989) e manutenção até o segundo ano (R\$ 7000) (Hoffmann, 2013).

Transposição da camada superficial do solo (Topsoil)

A transposição da camada superficial do solo (*topsoil*) é uma forma de restauração que promove o aproveitamento das camadas de solo removidas em atividades como mineração, construção civil, etc. Ao mesmo tempo, promove ganhos ambientais além da recomposição, visto que o material utilizado geralmente seria descartado em lixões,

⁹ Contato por e-mail com Alexandre Sampaio, analista ambiental do CBD/ICMBio.

beiras de estrada e em pilhas de rejeito (Embrapa, 2015). De acordo com Ferreira & Vieira (2017), o custo médio deste método é de R\$ 30.000/hectare incluindo transporte e deposição do material.

Os principais gastos estão associados ao transporte do material para o local destinado à restauração. Segundo Ferreira (2015):

A transposição da camada superficial do solo de cerrado para uma área de empréstimo de solo foi eficiente no estabelecimento de gramíneas, arbustos e árvores nativas do cerrado. A transposição deve ser usada para a restauração de áreas que perderam o solo original, quando for removida para construção civil, de estradas, ferrovias, canais e pela mineração, em vez de ser descartada indevidamente em beiras de estradas e lixões e pilhas de estéril.

Plantio de mudas e semeadura direta

Custos de plantio para compensação dos empreendimentos no DF

Com base no levantamento do Ibram (2016), o custo médio ponderado do plantio e manutenção foi de aproximadamente R\$ 28,68/muda nos últimos três anos, ou R\$ 47 mil/hectare. Quando separamos estes valores anualmente, notamos uma forte oscilação no custo de plantio para compensação das empresas causada por obras de construção civil (Figura 11.2). Esta variação pode ocorrer em função de custos específicos de cada empreiteira ou mesmo forte oscilação nos custos como mão-de-obra. Os valores mais altos de 2015 foram puxados principalmente pelo custo de uma empresa.

Em consulta a uma empresa local, identificamos que os custos com trâmites no Ibram podem chegar a 13% do valor total do processo de recomposição. Os custos com manutenção da área correspondem a 35% do valor da recomposição, especialmente relacionados ao monitoramento. O ganho de escala é vinculado à possibilidade de mecanização da área, mais do que ao rateio dos custos fixos. Os custos fixos são basicamente frete, transporte da equipe, tempo de trabalho na preparação de relatórios de monitoramento.

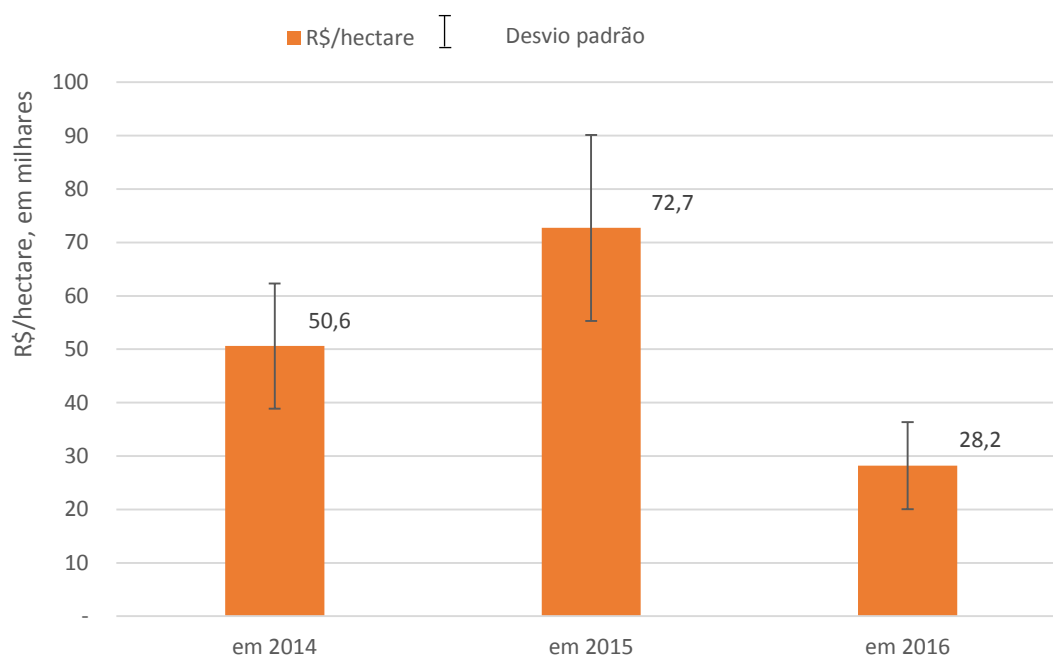


Figura 11.2. Valores médios e desvio padrão nos valores de plantio de vegetação nativa para compensação, convertidos para R\$/hectare, nos últimos três anos. Fonte: levantamento do Ibram (2016).

Custos de plantio por semeadura direta

A semeadura direta é a técnica de recuperação com crescente popularidade no Cerrado, especialmente nas regiões próximas ao DF, com áreas experimentais do ICMBio no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (GO). Segundo o ICMBio, o custo por hectare pode chegar a R\$ 3.286. A semeadura direta é feita através do plantio direto das sementes no solo e não foram considerados custos com cerca, os quais poderiam elevar o custo da recomposição para aproximadamente R\$ 10 mil/ha. Os principais custos levantados pelo ICMBio são relativos à compra de sementes e pagamento de mão de obra (Figura 11.3). Também, em áreas plantadas e manejadas pela empresa Semeia Cerrado, o valor médio informado foi de R\$ 9.000/ha com possibilidade de baixar para R\$ 6.000/ha mediante utilização de maquinário agrícola¹⁰. Os custos da Semeia Cerrado incluem preparo do solo, sementes, semeadura a mão, replantio, manutenção por 3 anos, logística, equipamentos e encargos fiscais.

¹⁰ Comunicação pessoal por e-mail com Alba Cordeiro, sócia da empresa Semeia Cerrado.

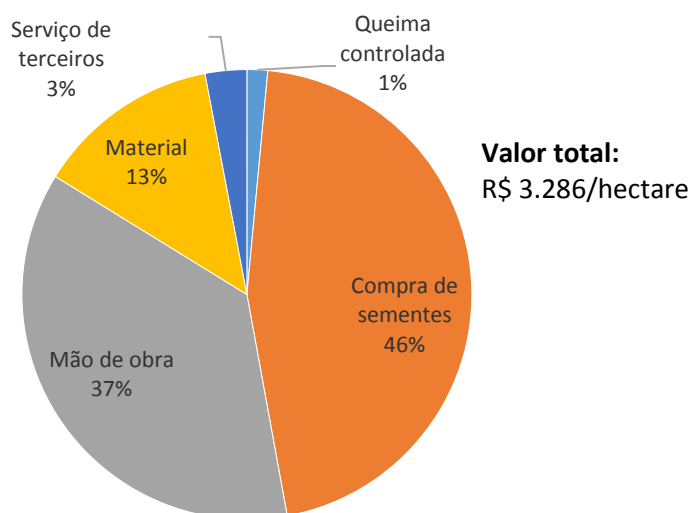


Figura 11.3. Composição dos custos para plantio de semeadura direta nos experimentos do ICMBio no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, em R\$/hectare. Fonte: ICMBio, em comunicação pessoal.

Quadro 11.1. *Métodos experimentais para recuperação de solos degradados: utilização de lodo de esgoto*

O tratamento de esgoto sanitário gera um resíduo conhecido como lodo de esgoto, o qual pode ser utilizado na recuperação de solos e áreas degradadas (Fraga, 2016). Os benefícios são mútuos para o meio ambiente e para a redução de custos de destinação e tratamento destes resíduos. Visto que este tipo de prática promove economia de escopo (rateio dos custos operacionais com a atividade principal da estação de tratamento), o principal gasto está associado ao transporte do material. A distância máxima que torna o método inviável é identificada quando o custo de transporte se torna maior que os gastos com fertilizante e outras técnicas de recuperação do solo (Silva et al., 2002; Sugimoto, 2005).

Em levantamento recente, Fraga (2016) estimou os custos desta técnica em até R\$ 20 mil/hectare, considerando transporte e aplicação no solo. Somente o custo de transporte ficou em R\$ 12 mil/hectare. Contudo, o ganho financeiro com a não destinação deste resíduo para tratamento ou armazenamento pode ser muito maior que este custo.

11.2.2. Custos de oportunidade da terra

Em geral, a pecuária tem receitas menores que a agricultura, o que reflete no valor das áreas de pastagem (Figura 11.4). Comparando os valores de custos de oportunidade da terra com a área de uso do solo do DF, identificaremos que as extremidades sudoeste, noroeste e centro-sul devem apresentar menor custo de oportunidade, o que leva à conclusão de que essas áreas serão as mais baratas para compensação de passivos florestais, pois o valor da vegetação nativa mostrará menores valores também. De

fato, estas regiões detêm maior cobertura de vegetação nativa. Em áreas rurais, o maior custo de oportunidade da terra está na região leste, com maior uso agrícola, infraestrutura de estradas e melhor receita esperada do uso da terra.

As culturas com menor custo de oportunidade para recomposição são banana e laranja (Figura 11.5). Porém, no caso da banana e algumas outras frutíferas, pode ocorrer o consórcio da atividade com outras culturas elevando o custo de oportunidade da terra - uma característica predominante de pequenos produtores. Ou seja, deverá ser mais fácil implementar um programa de apoio a restauração e/ou compensação em áreas de pequenos produtores e culturas como hortifrútis e afins. De maneira geral, é mais seguro afirmar que o valor final do custo de oportunidade deverá ficar entre o preço da terra e as receitas líquidas médias das atividades agropecuárias.

Do ponto de vista estritamente econômico, a recomposição deveria iniciar-se pelas regiões de menores custos de oportunidade, permitindo um maior tempo para implantação de programas de compensação pelas perdas decorrentes da restauração nas regiões de maior valor da terra. Contudo, também deve ser considerada a eficácia ambiental da recomposição, ou seja, onde há maiores ganhos para a conservação da biodiversidade, clima, carbono, etc.

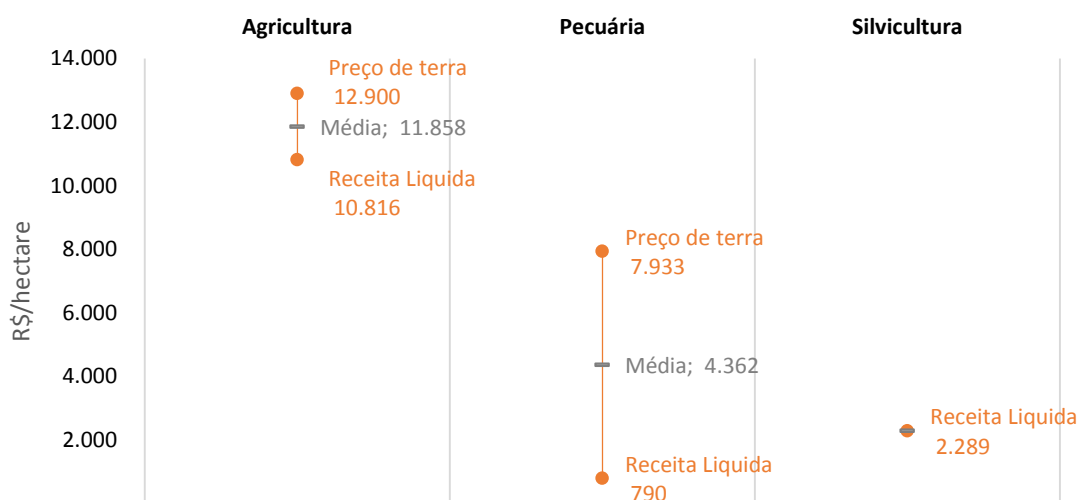


Figura 11.4. Estimativa de custo de oportunidade em três abordagens: (i) Preço da terra; (ii) Receita Líquida ponderada das atividades agrícolas e pecuária; e (iii) média das anteriores. Valores em R\$/hectare. Fonte: elaborado pelos autores com dados da FNP (2015), IBGE (s.d. b; s.d. c), Conab (2015) e Embrapa (s.d.).

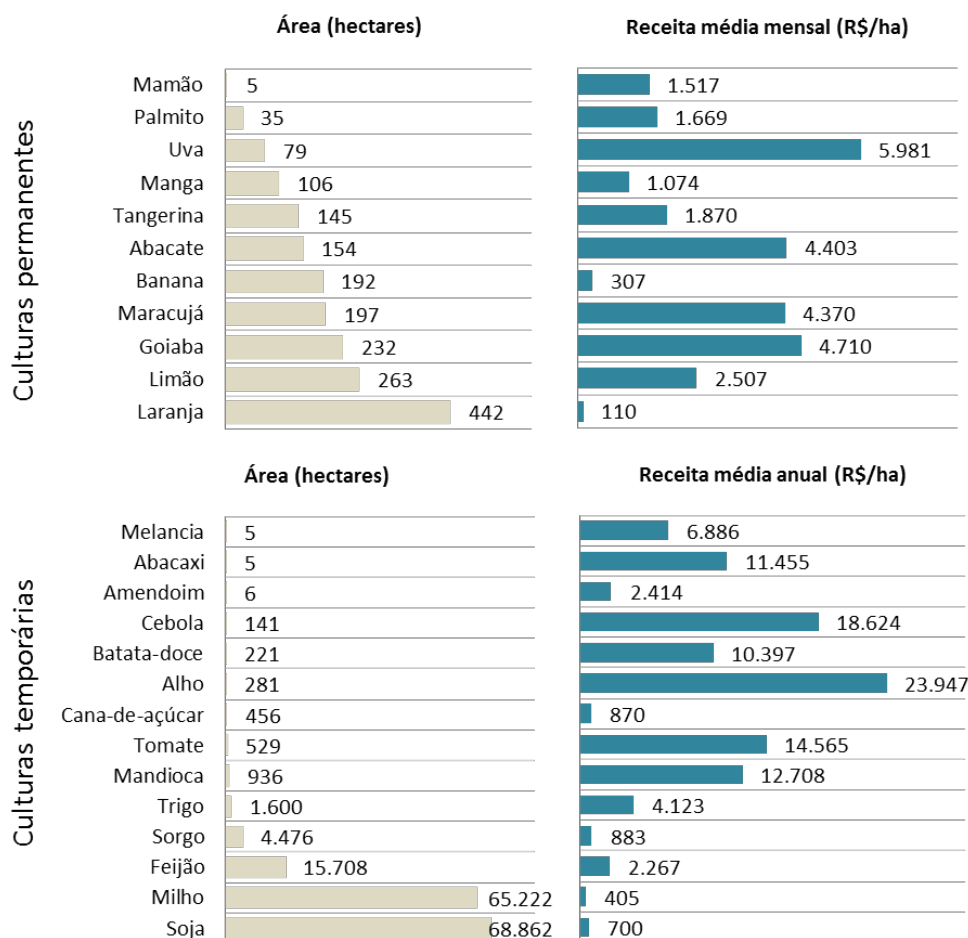


Figura 11.5. Receita líquida, ou custo de oportunidade anual da terra, das principais culturas agrícolas temporárias e permanentes no DF. Valores para 2015. Fonte: elaborado pelos autores com dados da do IBGE (s.d. b; s.d. c), Conab (2015) e Embrapa (s.d.).

11.2.3. Benefícios financeiros

Carbono

Estimamos uma receita potencial de R\$ 10,13 milhões proveniente do sequestro de carbono nas áreas de APP e RL a serem restauradas durante 20 anos (Figura 11.6). Este valor não pagaria pela restauração, no entanto, contribui para as metas brasileiras de mitigação das mudanças climáticas. De fato, há muitas incertezas sobre o mercado de crédito de carbono e sua regulamentação.

Para calcular a receita potencial por sequestro de carbono consideramos o preço de US\$ 5,00/tCO₂ equivalente, dado pelo BNDES (2014) no Fundo Amazônia. Este valor

convertido para reais correspondeu a R\$ 12,95/ tCO₂ equivalente¹¹, que é alto quando comparado com as tendências internacionais, mas foi o valor de referência encontrado em uma instituição do governo (BNDES) para beneficiários privados¹². Um exemplo de como o preço do carbono tem oscilado é a bolsa de Chicago (*Chicago Climate Exchange*), na qual o valor caiu de aproximadamente US\$ 4,00 em 2009 para US\$ 0,10 por tonelada. Apesar disso, o valor do BNDES é a referência oficial que temos para pagamento de carbono.

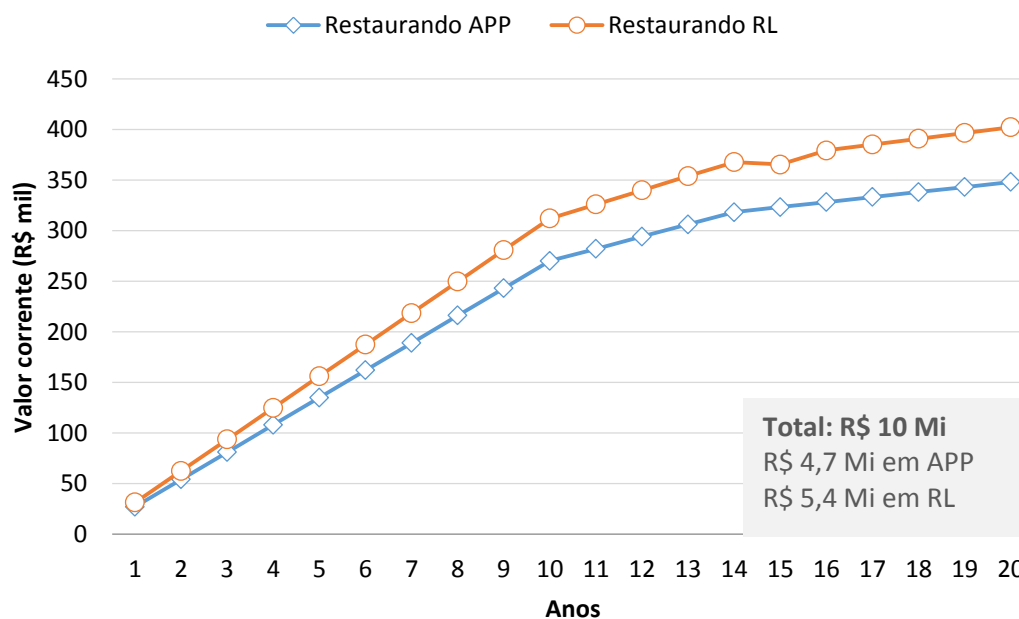


Figura 11.6. Receita potencial por crédito de carbono em APPs e RLs a serem restauradas nos imóveis rurais do DF. A RL a ser restaurada considera apenas as propriedades cadastradas no CAR. Considera: US\$ 5/tCO₂ pelo BNDES; e taxa de câmbio de US\$ 1,00 = R\$ 2,59.

Sistemas Agroflorestais (SAFs)

Os SAFs apresentam alto potencial de retorno financeiro, no entanto, este varia substancialmente de acordo com o contexto local, tipo e composição do sistema. Com base no mesmo fator de conversão para VPL anualizado utilizado acima, observa-se enorme variação entre diferentes sistemas em diferentes contextos. Cabe ressaltar que o VPL anualizado por si só não representa necessariamente a viabilidade do projeto já que é preciso levar em consideração os outros indicadores financeiros como

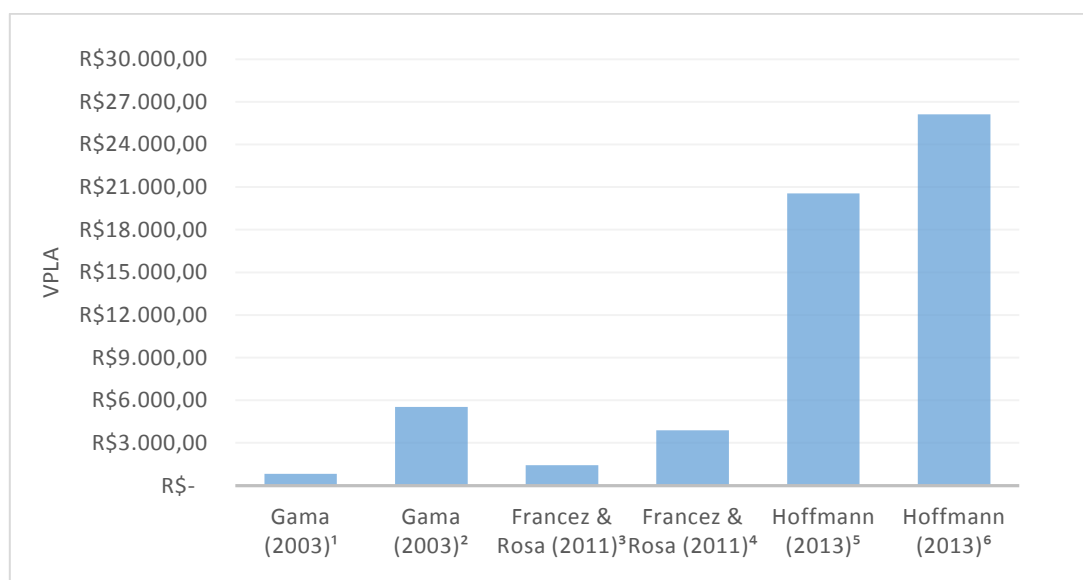
¹¹ Devido à variação cambial, utilizamos o preço médio do dólar nos últimos 3 anos, ou R\$ 2,59 para US\$ 1,00. Os dados são do Banco Central, disponíveis em: < <http://www4.bcb.gov.br/pec/taxas/port/ptaxnpsq.asp?id=txcotacao> >.

¹² Há uma ampla discussão sobre quem deve ser o beneficiário do crédito de carbono, como comunidades tradicionais, governo ou atores privados e posseiros de terra. Para mais, vide autores como Wunder et al. (2008), Altmann (2011), Lima (2009) e Brito & Lima (2011).

Tempo de Retorno do Investimento (*payback*), relação Benefício/Custo e Taxa Interna de Retorno.

De acordo com a revisão da literatura, apesar da ampla variação no retorno financeiro em SAFs, condicionada aos arranjos e ao contexto local, todos os estudos apresentam retorno positivo e, alguns, retornos altamente atrativos. Gama (2003) comparou três SAFs simples com cinco plantios em monocultura de espécies florestais em Roraima. Francez & Rosa (2011) avaliaram a viabilidade financeira de cinco SAFs simples em propriedades de agricultores familiares no Pará. Hoffmann (2013) comparou financeiramente os ganhos de dois SAFs biodiversos sucessionais com oito SAFs simples distribuídos pelo país.

Dentre estes estudos, selecionamos, a título de exemplificação, apenas dois sistemas mais representativos da variação de cada estudo, ou seja, SAFs com valores baixos e altos. Em Gama (2003), o SAF com castanha-do-brasil obteve um retorno de R\$ 5.523,00, valor bem superior ao SAF sem a castanheira. De acordo com Francez & Rosa (2011), o SAF consorciado com a criação de abelhas-européias (*Apis mellífera*) e regeneração da capoeira apresentou o melhor resultado financeiro (R\$ 3.885,23 de VPLa). Já os sistemas mais complexos, estudados por Hoffmann (2015), apresentaram os melhores resultados quando comparados com os estudos anteriores, com retorno muito atrativo (R\$ 20.565,67 e R\$ 26.126,54 de VPLa) (Figura 11.7).



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 11.7. Estudos selecionados para exemplificar o ganho financeiro através da utilização de Sistemas Agroflorestais.

¹SAF Simples na Amazônia, composto por: *freijó, banana, pimenta-do-reino e cupuaçu*;

²SAF Simples na Amazônia, composto por: *castanha-do-brasil, banana, pimenta-do-reino e cupuaçu*;

³SAF Simples na Amazônia, composto por: *coco, muruci, goiaba e ingá*;

⁴SAF Simples na Amazônia, composto por: *cupuaçu, Apis mellífera e Capoeira em regeneração*

⁵SAF Biodiverso sucessional na Mata Atlântica, composto por: *mandioca, maracujá, cacau, açaí, pupunha, cupuaçu, abacate, lima, cajá, seringueira, mangostão, castanheira, acácia manjo, eucalipto e jaca, além de espécies anuais e adubadoras nos ciclos iniciais;*

⁶SAF Biodiverso sucessional no Cerrado, composto por: *tomate, mamão, abacaxi, maracujá, uva, gueroba, biribá, laranja, cajá e mogno, além de espécies anuais e adubadoras nos ciclos iniciais;*

Estas experiências demonstram que os SAFs são uma alternativa promissora para a restauração e melhoria das condições produtivas e econômicas em pequenas propriedades, as quais dependem de maior liquidez (dinheiro de rápida circulação para gastos do dia a dia) para subsistência. Todavia, há entraves para que a implantação dos SAFs ganhe escala, uma vez que este tipo de produção é intensivo no uso de mão-de-obra e, no caso de sistemas mais complexos, requer alto investimento inicial e altos custos de manejo. Segundo Miccolis et al. (2016), os tipos de SAFs considerados mais adequados para restauração são os biodiversos ou sucessionais, que mais se assemelham a ecossistemas naturais e melhor desempenham as funções ambientais preconizadas para áreas de conservação (APPs e RLs).

No entanto, os mesmos autores identificam alguns desafios importantes para que tais sistemas ganhem escala, incluindo a necessidade de haver acesso a conhecimento técnico, mão de obra qualificada, germoplasma (material de plantio) em quantidade e diversidade suficiente na época certa e acesso a mercados para os produtos dos SAFs. Em vista desses desafios, não sabemos em que extensão os SAFs serão implantados, mesmo sendo uma opção preconizada pela lei que pode ser adotada em qualquer imóvel rural.

12. Mecanismos de financiamento da recomposição

Para financiar a recomposição florestal será preciso adequar os meios existentes (ex.: crédito rural e incentivos fiscais) e desenvolver novos mecanismos, como fundos para investimento e *green bonds*, além de outros incentivos como, por exemplo, a regularização fundiária. A Tabela 12.1 resume os mecanismos existentes e os que ainda precisam ser desenvolvidos, para diferentes públicos alvo.

Tabela 12.1. Matriz de mecanismos financeiros para compensação e recuperação florestal.

Público alvo (beneficiário do recurso)	Mecanismos disponíveis hoje	Mecanismos em processo de discussão e/ou em desenvolvimento
Setor público e instituições privadas	Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal (FNDF), Fundos do BNDES, Fundo ambiental do DF.	Fundos de investimentos, <i>green bonds</i> .
Produtor rural	Crédito rural e incentivos fiscais	

12.1. Crédito Rural

Segundo os dados do Banco Central (BACEN, s.d.), cerca de R\$ 200 milhões são contratados anualmente para financiamento da produção agropecuária no Distrito Federal. Se considerarmos a média de R\$ 28 mil/ha para restauração (IBRAM, 2016), então 3% do crédito rural aplicado no DF poderia custear a recuperação florestal dos 5.671 ha de passivos de APPs no período de 20 anos.

Apesar do crédito rural ser a principal fonte potencial para financiamento da recuperação, ainda há barreiras como: baixa oferta de técnicos para elaboração destes tipos de projeto; baixa demanda dos produtores rurais e investidores para a recuperação com métodos convencionais; e pouco entendimento dos bancos em relação a este tipo de projeto. Além disso, a baixa liquidez da atividade com métodos convencionais inibe investidores no caso da recomposição florestal com exploração econômica da área.

Uma estratégia pode ser a redução de taxas de juros no crédito convencional para aqueles produtores que estiverem investindo em recomposição para adequação de passivos – isso é uma forma de compensação pelas perdas. Outra é o estímulo a métodos de recomposição que permitam retorno econômico como SAFs.

Atualmente, o plano safra brasileiro oferta cerca de R\$ 5 bilhões anuais para a recuperação de áreas degradadas e recomposição por meio de linhas como o Programa Agricultura de Baixo Carbono (ABC), o Fundo Clima, Fundos Constitucionais (FCO, FNE e FNO) e outros programas do BNDES, como o BNDES Florestal. O atrativo da maioria destas linhas de crédito é a taxa de juros abaixo da inflação, variando de 5,5% a 12% ao ano e financiam desde pesquisa à implantação de viveiros e restauração (IUCN, 2016).

12.2. Fundos de investimento e *green bonds*

Segundo a OECD (Kaminker & Stewart, 2012), o setor privado e investidores institucionais serão os responsáveis por grande parte do capital para investimento em economia verde ou práticas de sequestro e compensação de emissão de carbono. Neste sentido, “títulos verdes” (*green bonds*) e outros produtos financeiros devem ser desenvolvidos para captação de recursos. Um exemplo vem de empresas de seguro que tem investido em energia limpa em diversos lugares do mundo. Estes investidores atuam em pelo menos três arranjos diferentes para promover a economia verde: investimento direto de longo prazo (o que se ajusta à restauração); provedores de garantia para investimentos de risco, a fim de mitigar perdas de capital de terceiros; e seguro para investimentos convencionais de produtores ou outros atores. Parte dos recursos oriundos de fundos de investimentos pode ser captado através da emissão de

títulos, contudo, falta regulamentação dos chamados títulos verdes pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM) do Brasil.

12.3. Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal, Fundo Ambiental do DF e outros

O Distrito Federal tem uma definição clara de que nos próximos anos a recomposição florestal deverá ocorrer principalmente devido à compensação de empresas e órgãos públicos, como a TERRACAP. Durante a construção do Plano Recupera Cerrado no DF, diversas instituições foram mobilizadas em busca de financiamento para recomposição da vegetação nativa do Cerrado, tendo sido definido o valor de R\$5 milhões do Governo de Brasília com recursos advindos de Compensação Florestal da TERRACAP somados a R\$5 milhões do Serviço Florestal Brasileiro, no total, R\$ 10 milhões para 2018 e 2019. Este valor poderia financiar aproximadamente 357ha (recomposição ao custo de R\$ 28 mil/ha), o que equivale a 6% do passivo de APPs.

Inicialmente dois principais mecanismos financeiros estiveram em discussão para apoio à recuperação do Cerrado no âmbito do Plano Recupera Cerrado: o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal (FNDF) e o Fundo Único do Meio Ambiente do DF (FUNAM/DF). Acrescentamos ainda um terceiro instrumento disponível de financiamento: os fundos para investimento em restauração do BNDES.

Em vista do baixo potencial do FNDF, é preciso desenvolver projetos para a região. A maioria dos projetos encontra-se no Nordeste e Amazônia, e o território atendido pelo fundo e que está mais próximo do DF, fica no noroeste mineiro. Assim, recomenda-se que o fundo desenvolva casos de sucesso com o investimento inicial em recomposição (*business case*), os quais possam ser utilizados para captar novos recursos com o setor privado.

Nos anos recentes, o BNDES tem sido provavelmente o principal agente de financiamento da restauração em larga escala no Brasil, com cerca de R\$ 37 milhões¹³ gastos no tema, em 2.700 ha. As três principais linhas para financiamento da restauração pelo BNDES são: o Fundo Clima Florestas Nativas; BNDES Florestal; e Programa Agricultura de Baixo Carbono (ABC). Estas linhas apoiam entidades públicas, empresas e associações com finalidades diversas como manejo florestal, implantação de viveiros, desenvolvimento de pesquisa e desenvolvimento florestal.

O DF dispõe, desde 2007, do Fundo Único do Meio Ambiente do DF (FUNAM/DF, Lei nº 28.292/2007), o qual direciona recursos de compensação florestal e investimento em ações voltadas à conservação ambiental. Ademais, o Ibram e demais órgãos da unidade federativa tem trabalhado na legislação para estabelecer instrumentos

¹³ Informações disponíveis em: <http://bit.ly/2h2X1WD> (acesso em 03 de novembro, 2017)

econômicos que priorizem a recomposição e conservação de vegetação nativa. O programa de regularização ambiental (Dec. 39.931/2016) do DF inova em relação a outras unidades federativas ao criar prêmios (incentivos econômicos) para os produtores rurais que, além de produzirem alimentos, conservam os recursos naturais das terras onde plantam.

O Programa de Recuperação do Cerrado do Distrito Federal (Dec. 37.646/2016) determina que as empresas com passivos ambientais a serem compensados possam depositar até 50% dos valores devidos em uma conta destinada ao financiamento de editais de apoio ao programa. Esta abordagem permite uma maior eficácia na escolha das áreas de recomposição/conservação por parte dos órgãos especializados e responsáveis pela gestão da paisagem.

O lançamento do primeiro edital já está com os mecanismos institucionais e administrativos necessários à operacionalização do Programa Recupera Cerrado pronto aguardando o primeiro depósito da Terracap, que se comprometeu com o aporte de R\$5 milhões em dois anos. Por este edital, serão selecionados projetos de recuperação, com utilização de métodos inovadores de recomposição da vegetação nativa, a serem previamente acordados com os proprietários/ocupantes das áreas a serem recuperadas.

13. Meta de recomposição do DF

A definição de metas de recomposição vegetal por parte de governos nacionais e subnacionais tem grande impacto no sucesso de acordos internacionais, como por exemplo, o Desafio de Bonn, de restaurar 150 milhões de hectares até 2020. Também possui grande impacto na contribuição de outros compromissos, como o assumido pelo governo brasileiro durante a COP 13, onde foi anunciada a estratégia para a restauração, recuperação e agricultura de baixo carbono de 22 milhões de hectares até 2030, sendo 12 milhões para a restauração e o reflorestamento previstos na Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) brasileira.

Em nível subnacional, a grande maioria dos estados brasileiros não possui metas de restauração definidas, enquanto que outros definiram metas ambiciosas baseadas, sobretudo, nos passivos ambientais declarados no Cadastro Ambiental Rural. Metas grandiosas são muito utilizadas para dar visibilidade a programas de governo e para captação de recursos, no entanto, seu alcance na maior parte das vezes se torna inatingível.

Com esta preocupação em vista, a definição da meta de restauração do Distrito Federal foi definida buscando-se justificativas técnicas e financeiras para que fosse estabelecida de maneira consistente, respaldada e viável. Alguns aspectos favoráveis

como o engajamento dos órgãos de governo, refletindo em um ambiente político favorável e a articulação da sociedade civil através da Aliança Cerrado foram fundamentais para construção da meta.

Para a definição da meta de recomposição vegetal primeiramente selecionaram-se as áreas pertencentes à categoria com maior prioridade (muito alta) de recomposição, totalizando 27.471 hectares (ver Figura 8.4). Posteriormente, considerou-se 20% deste valor, equivalente ao passivo de Reserva Legal, ou seja, 5.494 hectares.

Além da seleção de parte das áreas de alta prioridade, também foi considerado para o cômputo da meta o passivo de APP declarado no Cadastro Ambiental Rural (CAR), estimado em 8.784 hectares (Figura 13.1). As APPs foram incluídas devido à sua elevada importância ecológica, especialmente com relação à manutenção e conservação dos recursos hídricos.

O somatório destes valores totaliza 14.278 hectares, no entanto adotamos o valor arredondado estabelecendo a **meta de recomposição do Distrito Federal em 14.000 hectares a serem restaurados até o ano de 2030.**

Áreas com prioridade muito alta de recomposição	27.470 hectares
20% das áreas com prioridade muito alta de recomposição	5.500 hectares
Passivo de APP no CAR (2015)	8.800 hectares
META DF 2030	14.000 hectares

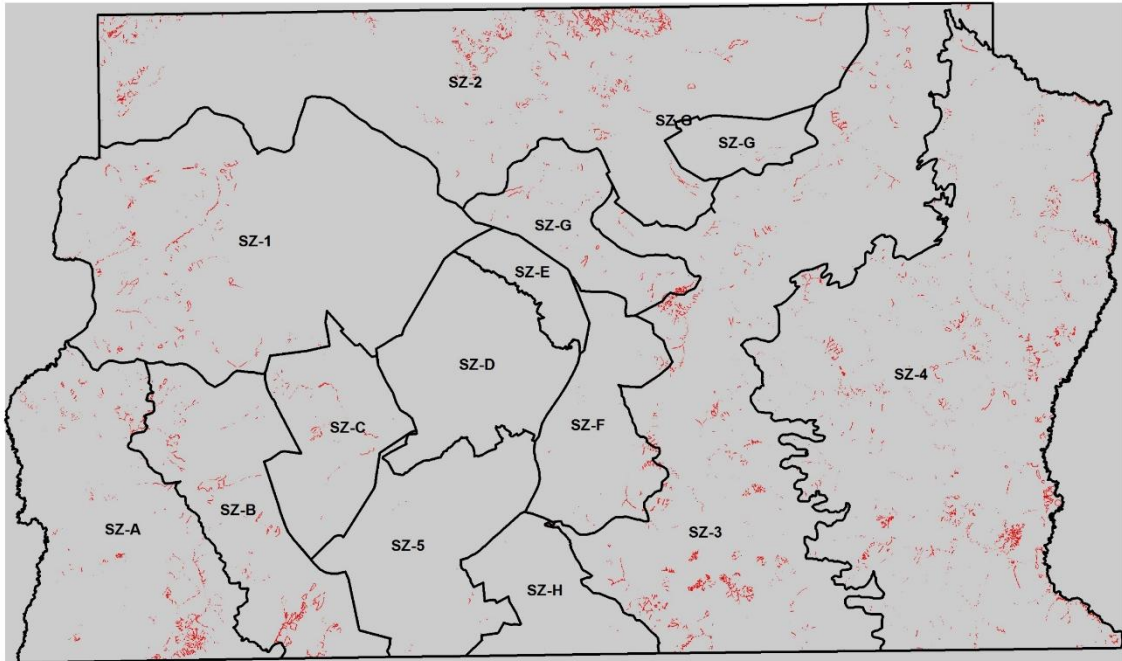


Figura 13.1. Passivo de Áreas de Preservação Permanente (APP) declarado no Cadastro Ambiental Rural (CAR).

Com isso, a média de implementação aproximada é de 1.190 hectares por ano, um esforço bem elevado considerando-se o histórico de recomposição no DF. Para o alcance desta meta será necessário **investimento estimado em R\$ 395 milhões** ao longo dos próximos 12 anos, o que equivale a R\$ 32,9 milhões por ano tomando como base valores de referência validado pelo órgão ambiental local e referentes à utilização da técnica de plantio de mudas em área total. Destaca-se que dependendo do método escolhido e da composição dos diferentes métodos de recomposição o montante de investimento poderá se reduzir substancialmente.

14. Plano operativo 2018-2019 (Fase 1)

O Plano operativo (Fase 1) está organizado por eixos temáticos e tem como objetivo apresentar as principais ações, assim como estimativa de investimentos, resultados esperados, instituições envolvidas e recursos necessários para viabilizar sua execução durante o próximo biênio (2018-2019).

Eixos temáticos	Instituições envolvidas	Resultados esperados	2018		2019		Recursos necessários/ insumos
			Ações	Estimativa de investimento	Ações	Estimativa de investimento	
1. Análises espaciais	SEMA – DF, IBRAM, IUCN, WRI, ICRAF, Cerratenses e Serviço Florestal Brasileiro, ICMBio	Mapa de áreas prioritárias utilizado para orientar projetos e políticas públicas de recomposição e conservação no DF	Impressão e Publicação do Mapa de áreas prioritárias para recomposição e conservação no DF.	R\$20.000	Geração de informações primárias para aprimoramento e atualização da base de dados de APP e RL, UCs e inserção no Sistema Distrital de Informações Ambiental (SISDIA) Elaboração e publicação da Atualização do Mapa.	R\$200.000,00	Contratação de Consultoria especializada em elaboração de mapas e levantamento de dados primários. Colaboração técnica de especialistas de instituições de instituições da Aliança Cerrado, em parceria com WRI e UICN.
2. Mecanismos Financeiros	FNDF, UICN, SEMA-DF, Aliança Cerrado/ GT Financiamento Cerratenses, Fundação Banco do Brasil, BNDES	Captação de recursos e aplicação de no mínimo 10 milhões em projetos	Publicação de Edital com recursos de compensação Florestal	R\$10 milhões	Publicação de Edital com recursos de compensação Florestal	R\$ 20milhões	

Eixos temáticos	Instituições envolvidas	Resultados esperados	2018		2019		Recursos necessários/ insumos
			Ações	Estimativa de investimento	Ações	Estimativa de investimento	
		Criação de Fundos para captação e gestão de recursos de recomposição	Análises financeiras e estudos de caso; Estruturação do Fundo Cerrado para receber recursos financeiros	-	Captação de recursos para o Fundo e lançamento de editais	R\$30 milhões	
3. Pesquisa	SEMA-DF, FAP-DF, IBRAM Aliança Cerrado/GT Método e Pesquisa (ICMBio, ICRAF e EMBRAPA)	Geração de conhecimento científico e tecnológico aplicável à prática da restauração Sistematização dos métodos de recomposição no Cerrado e outras técnicas inovadoras	Edital para apoio ao desenvolvimento científico e tecnol. relacionado à recuperação de áreas degradadas no Cerrado Capacitação de instituições potenciais proponentes no Edital Recupera Cerrado	R\$ 150.000 R\$300.000,00	Realização de pesquisas relacionadas ao tema recuperação de Cerrado Implantação de novas metodologias de recomposição no DF	R\$ 5 milhões	Apoio técnico de instituições envolvidas
4. Extensão	EMATER, ICMBio, EMBRAPA, UNB, IBRAM, ICRAF	Disseminação de conhecimento em práticas de recomposição	Capacitação de extensionistas e divulgação científica	R\$ 300.000			

Eixos temáticos	Instituições envolvidas	Resultados esperados	2018		2019		Recursos necessários/ insumos
			Ações	Estimativa de investimento	Ações	Estimativa de investimento	
5. Aspecto Legal	Aliança Cerrado/GT Legislação, SEMA DF, IBRAM, ICMBio Novacap, Terracap, Caesb, CEB	Publicação da Instrução Normativa que amplia as formas de recomposição; Publicação do Decreto de regulamentação do Programa de Regularização Ambiental (PRA) ; Publicação do Decreto de compensação florestal	Oficinas e reuniões técnicas; Análises de dispositivos legais	-			

15. Conclusões

O Distrito Federal – DF vivencia um cenário de paisagens marcadas por forte adensamento urbano, monocultivos extensos e crescentes pressões sobre as áreas de recarga de aquíferos. Além disso, o DF desempenha insuficientes ações para proteção, manutenção e recomposição da cobertura vegetal nativa do Cerrado. Os resultados diretos deste contexto já impactam negativamente a economia da capital federal e a qualidade de vida da população. O exemplo mais claro está na recente crise hídrica que havia sido anunciada há alguns anos por diversas instituições e, nos últimos dois anos vem afetando severamente o DF.

O atual momento político local, contudo, proporcionou avanços no modelo de recuperação de áreas degradadas por meio da geração de uma série de medidas de aprimoramento normativo e financeiro, hoje em tramitação no Distrito Federal. Tais medidas, alinhadas às diretrizes e oportunidades identificadas pelo então Plano Recupera Cerrado, poderão efetivamente gerar impactos de longo prazo na cobertura vegetal nativa do DF.

A execução do presente plano traz como elemento estruturante a atualização de instrumentos legais para compensação florestal e recomposição do Cerrado no DF. Elaborado de maneira multisetorial, o Plano Recupera Cerrado define ações que modernizarão a política florestal no DF por meio do incentivo à diversificação dos métodos de recomposição, utilização de parâmetros e indicadores de monitoramento da efetividade da recomposição, priorização de áreas para recomposição e conservação, bem como soluções alternativas de compensação florestal e mecanismos financeiros.

Considerando a importância da conservação e recuperação do bioma Cerrado para a produção de água e provisão de diversos serviços ecossistêmicos essenciais ao bem-estar humano, fazem-se prioritários esforços institucionais e investimentos financeiros para a execução do presente plano de recuperação do Cerrado no DF, bem como a garantia de sua continuidade por meio de políticas públicas de longo prazo.

A partir do trabalho desenvolvido no âmbito da Aliança Cerrado, a Secretaria de Meio Ambiente do DF, o Serviço Florestal Brasileiro, a Fundação Banco do Brasil e o Instituto Brasília Ambiental uniram-se para elaboração de edital de recomposição de vegetação nativa no DF, o qual certamente servirá de referência para outros estados, pelo seu caráter inovador. O edital, em sua primeira edição, conta com recursos advindos de passivos de compensação florestal da Terracap e propõe o uso diversificado de métodos para a recomposição do Cerrado.

Devido aos diferentes tipos de fitofisionomias e de contextos biofísicos e sociais existentes no Cerrado, a conservação e recomposição da vegetação e de seus atributos ecológicos requerem a adoção de métodos adequados às características das áreas a serem recuperadas.

Um dos importantes resultados dos trabalhos realizados durante a elaboração deste plano foi a construção do protocolo de monitoramento da recomposição da vegetação no Cerrado, documento que servirá de parâmetro de efetividade da recomposição para projetos realizados nos próximos anos.

Nesse contexto, o Plano Recupera Cerrado resultará no incentivo à aplicação de métodos de recomposição, tais como: plantio de mudas, semeadura direta, sementes com mudas, regeneração assistida, agroflorestas, transposição de camada superficial do solo, dentre outras. Muitos destes métodos não são novos, porém vem sendo utilizados de maneira ainda restrita, pouco pesquisada e sistematizada para que sejam adotados em larga escala. No entanto, algumas experiências no Brasil e no DF já apresentam importantes resultados que apontam o sucesso destas práticas de recomposição em contextos socioambientais variados.

As ações de recuperação do Cerrado terão, além de legislação específica, respaldo em instrumentos de priorização e sistemas de informação recentemente trabalhados no âmbito do Governo do Distrito Federal, tais como o Cadastro Ambiental Rural, o Zoneamento Ecológico-Econômico, o Sistema de Distrital de Informações Ambientais (SISDIA) e os mapas indicativos das principais áreas para conservação/recomposição.

Construído de forma participativa, este plano é um importante resultado dos esforços de instituições signatárias da Aliança Cerrado. O plano certamente impulsionará a política florestal no DF e o fortalecimento de sua prioridade junto a uma série de instituições que deverão trabalhar em conjunto para o alcance da meta de recomposição de 14 mil hectares até 2030, proposta neste plano.

Por fim, este plano e seus frutos deverão induzir a estruturação de uma cadeia de gestão florestal e de recomposição de vegetação nativa do Cerrado no DF, devidamente respaldada pelos órgãos responsáveis e atores sociais envolvidos, resultando em ampla recuperação do bioma e seus serviços ecossistêmicos.

16. Recomendações

De acordo com o Plano Recupera Cerrado e, também, com discussões e propostas realizadas por Grupos de Trabalho que compõem a Aliança Cerrado, são propostos os seguintes grandes eixos de recomendações para a recomposição e conservação do Cerrado no DF:

1. Garantir paisagens protegidas e paisagens produtivas sustentáveis;
2. Realizar programas e projetos de recomposição e de monitoramento do Cerrado;
3. Estabelecer Fundo específico para o Cerrado, prêmios e pagamentos por serviços ecossistêmicos;
4. Avançar em pesquisas científicas no bioma, sua conservação, recomposição e uso sustentável; e
5. Promover a prevenção, combate aos incêndios florestais e manejo integrado de fogo.
6. Compor robusta base de dados para monitoramento das ações e resultados do plano.
7. Revisar o mapa de uso, cobertura vegetal e áreas de proteção permanente do Distrito Federal anualmente.

1. Garantir paisagens protegidas e paisagens produtivas sustentáveis

De acordo com as discussões no âmbito da Aliança Cerrado, é proposta a meta de desmatamento líquido zero e promoção de uma transição florestal, como já acontece em outros biomas e países. Para a proteção, poderia haver um programa *Cerrado Region Protected Areas* (CERPA) com apoio internacional, semelhante ao *Amazon Region Protected Areas* (ARPA). Para tal, cabe aliar as abordagens de *land-sparing* (poupa-terra) e *land-sharing* (compartilhamento de terra)¹⁴.

Dentro desta proposta, o DF está trabalhando no sentido de ampliar suas parcerias e mecanismos financeiros para consolidar áreas protegidas no Cerrado, produção agroecológica, regularização e recomposição das áreas de Reserva Legal e APP dentro do DF e RIDE. Um exemplo disso é a mudança na regra de Compensação Florestal do

¹⁴ Swayer, Donald. Instituto Sociedade População e Natureza - ISPN. Relatório sobre propostas para Nova Lei do Cerrado apresentado ao GT Legislação, Aliança Cerrado, 2017.

DF, onde a Aliança Cerrado apresentou novos dispositivos na legislação florestal em que os devedores de compensação poderão compensar não só por meio de plantio de espécies nativas em áreas degradadas, mas também protegendo áreas prioritárias para conservação no DF.

Para garantir sua efetividade é necessário avaliar o sucesso ecológico e econômico de técnicas de recomposição aplicadas a diferentes casos de degradação, características ambientais e ecológicas, situações sociais e econômicas, e objetivos de recomposição.

2. Realizar programas e projetos de recomposição e de monitoramento do Cerrado

É fundamental recuperar as áreas degradadas no Cerrado especialmente por meio de metodologias de recomposição de baixo custo, tais como condução da regeneração e plantio direto de sementes. Nesse sentido, é estratégico conceder prioridade no acesso a crédito rural e florestal e consolidar novos mecanismos de compensação florestal e de incentivo econômico a programas e projetos de recuperação do Cerrado. Seguem algumas propostas:

- Implementar métodos de recomposição mais baratos, eficientes e adaptados ao contexto local de acordo com diagnósticos socioambientais;
- Possibilitar o ganho de escala destes métodos alternativos como forma de baratear o custo da recomposição;
- Implementar modelos de recomposição com finalidade econômica com uso madeireiro e de produtos florestais não madeireiros;
- Estruturar a cadeia de valor para comercialização e valorização dos produtos de áreas restauradas. Este esforço envolve várias etapas como: estabelecer uma rede de coletores de sementes e produção de mudas; conectar os principais atores envolvidos com recomposição; capacitação e assistência técnica; melhorar acesso a crédito; mapear a demanda e oferta de produtos regionais para identificar oportunidades de incentivo à produção;
- Monitorar o desmatamento do Cerrado no DF e as novas experiências de recomposição no DF, proporcionando elementos para uma gestão adaptativa da recuperação baseada em lições aprendidas. Apesar das dificuldades técnicas, é o monitoramento em tempo real do desmatamento e do uso da terra no Cerrado, nos moldes já existentes para o desmatamento na Amazônia.

3. Estabelecer Fundo específico para o Cerrado, prêmios e pagamentos por serviços ecossistêmicos

Estabelecer um fundo semelhante ao Fundo Amazônia, cujo aporte financeiro foi de um bilhão de dólares de doação do governo da Noruega, não sujeito a contingenciamento, ou pelo menos uma articulação entre financiamentos de diversas fontes e tipos, conforme a proposta da Iniciativa SOS - Save Our Savannas, elaborada pelo ISPN¹⁵.

Atualmente existem diversas linhas de financiamento para recomposição e regularização ambiental, contudo, ainda há pouco acesso a esses recursos. No DF há mecanismos como o FCO e o FNDF. Este último prevê R\$ 10 milhões para ações como sensibilização de produtores, capacitação de técnicos, pesquisa e desenvolvimento tecnológico em manejo florestal. O governo e parcerias público-privadas no DF podem criar estratégias de incentivo a recomposição a partir destes mecanismos de financiamento que vão além do recurso para implantação das técnicas em campo.

É importante, também, implementar mecanismos de incentivo à recomposição para proprietários e posseiros rurais como prêmios e pagamentos por serviços ecossistêmicos. O governo do DF pode desenvolver programas que incentivem os produtores que queiram investir em recomposição, manter áreas conservadas e receber por isso ou produtores que estejam ligados à produção de mudas e sementes.

O uso controlado do fogo ou manejo integrado do fogo (MIF) no Cerrado está se tornando método reconhecido como ambiental e socialmente sustentável. Não cabe simplesmente proibir o fogo. Ao mesmo tempo, continua importante a prevenção e o combate aos incêndios comuns no período seco.

4. Avançar em pesquisas científicas no bioma, sua conservação, recuperação e uso sustentável

Estabelecer programas junto a instituições de financiamento e apoio à pesquisa como a FAP-DF, CNPQ e CAPES para realização de pesquisas ecológicas, agropecuárias, econômicas, sociais e culturais sobre o Cerrado e suas águas, cobrindo inúmeras lacunas. Cada projeto de pesquisa deverá conter os objetivos claramente alinhados de acordo com a proposta dos temas abaixo listados:

¹⁵ Swayer, Donald. Instituto Sociedade População e Natureza - ISPN. Relatório sobre propostas para Nova Lei do Cerrado apresentado ao GT Legislação, Aliança Cerrado, 2017.

- Desenvolver e melhorar técnicas de restauração para torná-las cada vez mais eficientes do ponto de vista ecológico e econômico de forma a viabilizá-la em larga escala;
- Caracterizar e mapear a degradação ambiental no DF e relacionar com ações de recuperação necessárias para cada situação levando em consideração o mapa de áreas prioritárias para recuperação e fatores biofísicos e sociais locais;
- Promover a inclusão de espécies de plantas (árvores, arbustos e ervas) nativas (às fitofisionomias e à região do DF e entorno) de conhecido potencial econômico (alimentício, medicinal, aromático, ornamental e espécies que promovam serviços ambientais) em sistemas de recomposição vegetal e conservação que visem tanto a melhoria ambiental quanto a geração de renda;
- Promover melhorias tecnológicas que viabilizem e facilitem a produção e comércio dos insumos necessários à recuperação (sementes, mudas, adubos) que ainda não estejam disponíveis no mercado, tendo em vista a geração de emprego e distribuição de renda para populações carentes;
- Investir em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) para plantio direto de sementes, produção de mudas nativas e plantio agroflorestal. Na recuperação com métodos diversos o risco financeiro ainda é alto devido às incertezas no mercado e também incertezas produtivas.

5. Promover a prevenção, combate aos incêndios florestais e manejo integrado de fogo

Todo programa de recuperação e conservação no DF deverá incluir um plano de prevenção, combate e/ou manejo integrado do fogo em suas ações de implantação, manejo e manutenção. Devem ser estudadas as circunstâncias favoráveis e desfavoráveis que circundam o problema (análise de situação), analisando-se todos os aspectos da área florestal a ser protegida ou restaurada, sejam de acordo com os tipos de vegetação, acessos, aceiros naturais, frequência de público, épocas mais perigosas, etc., elaborando um PPI (plano particular de intervenção). A SEMA/DF coordena o Plano de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais - PPCIF, instrumento fundamental, juntamente com sua rede de instituições, para que o DF tenha avanços neste campo, já que o fogo é a principal causa de perda de áreas em processo de recuperação e áreas de conservação no DF.

6. Compor robusta base de dados para monitoramento das ações e resultados do plano.

A criação de um banco de dados dinâmico e integrado às ações de implantação do programa é essencial para fins de monitoramento dos resultados dos projetos. Além disso, os dados deverão constar no Sistema Distrital de Informações Ambientais de forma a se viabilizar o cômputo das ações no território e para a integração aos demais programas de compensação ambiental e florestal.

7. Revisar o mapa de uso, cobertura vegetal e áreas de proteção permanente do Distrito Federal anualmente.

Após as etapas demonstradas e os mapas de áreas prioritárias para restauração e conservação do Cerrado gerados, o trabalho não deverá se encerrar nesta versão. Serão necessárias atualizações dos mapas de uso e cobertura vegetal do Distrito Federal, para que a escala de refinamento do mapa se aprimore e o monitoramento seja mais efetivo

17. Referências

Aduan, R.A.; Vilela, M.F.; Klink, C.A. 2003. Ciclagem de carbono em ecossistemas terrestres: o caso do Cerrado brasileiro. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento, documentos 105, ISS 1517 – 5111. Brasília: EMBRAPA.

Aprosoja. 2016. FRETES INTERESTADUAIS DA SOJA. Disponível em: <<http://www.aprosoja.com.br/soja-e-milho/historico-cotacao/fretes-interestaduais-da-soja>>.

Arco-verde, M. 2008. Sustentabilidade biofísica e socioeconômica de sistemas agroflorestais na Amazônia brasileira. Tese de doutorado. Disponível em: <http://www.floresta.ufpr.br/defesas/pdf_dr/2008/t242_0284-D.pdf>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2017.

Banco Central do Brasil (BACEN). S.d. Sistema de Operações do Crédito Rural e do Proagro. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/htms/sicor/novo_recor/tabelas_novo_recor.asp>. Acesso em: 20 de janeiro de 2017.

Benini, R. M.; Sossai, M. F.; Padovezi, A.; Matsumoto, M. H.. 2016. Plano estratégico da cadeia da restauração florestal: o caso do Espírito Santo. Mudanças no código florestal brasileiro: desafios para a implementação da nova lei. IPEA /Rio de Janeiro, 2016.

Bonesso, A. S., et al. 2015. Guia de restauração do Cerrado: Volume 1: semeadura direta. Brasília: Universidade de Brasília, *Rede de Sementes do Cerrado*. 40p.

BNDES. 2014. Activity Report 2013. Amazon Fund. Disponível em: <http://www.amazonfund.gov.br/FundoAmazonia/export/sites/default/site_en/Galerias/Arquivos/Relatorio_Atividades/RAFA_Virtual_English_2013.pdf>. Acesso em: 03 de janeiro de 2016.

Brançalion, P.H.S. et al. 2010. Instrumentos legais podem contribuir para a restauração de florestas tropicais biodiversas. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, 34 (3): 455-470.

BRASIL. 2012. Código florestal. Lei nº 12.651 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>.

BRASIL. 2014. Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa – Planaveg. Ministério do Meio ambiente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80049/Planaveg/PLANAVEG_20-11-14.pdf>. Acesso em 02 de fevereiro de 2016.

BRASIL. 2015. Desmatamento cai e ajuda País a reduzir emissão de poluentes. Matéria publicada no Portal Brasil, publicada em 30 de novembro de 2015. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2015/11/desmatamento-cai-82-e-ajuda-pais-a-reduzir-emissao-de-gases-poluentes>>. Acesso em: 03 de abril de 2016.

BRASIL. Lei 9.433 de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). 1997.

Campos-Filho, E. M. & Sartorelli, P. A. 2015. Guia de árvores com valor econômico. São Paulo: Agroicone, 2015.

CEPEA. S.d. Preços da arroba do boi gordo. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/boi-gordo.aspx>>. Acesso em: 10 de outubro de 2016.

CONAB. 2015. Dados de custos de produção regional do Brasil. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1546&t=2>>. Acesso em: 10 de outubro de 2016.

COPPEAD/UFRJ. 2006. Benchmarking de Tarifas e Práticas do Transporte Rodoviário. Centro de Estudos em Logística – COPPEAD / UFRJ. Disponível em: <http://www.coppead.ufrj.br/pt-br/upload/publicacoes/ArtLog_FEV_2006.pdf/>.

Critical Ecosystem Partnership Fund. 2016. Perfil do Ecosistema Hotspot de Biodiversidade do Cerrado. *ISPN & CI*. 495p.

EMBRAPA. 2015. Comunicado Técnico: Transposição de “Topsoil” (Camada Superficial do Solo) para a Restauração Ecológica no Cerrado. Brasília: novembro de 2015.

EMBRAPA. S.d. Sistemas de Produção Embrapa: índices técnicos de culturas agrícolas. Disponível em: <<https://www.spo.cnptia.embrapa.br/temas-publicados>>. Acesso em 10 de outubro de 2016.

Ferreira, M. C. 2015. Dinâmica da regeneração natural de áreas em restauração pela transposição de solo superficial de cerrado e de floresta estacional. Dissertação de mestrado apresentada à UnB.

Ferreira, M. & Vieira, D. 2017. Topsoil for restoration: Resprouting of root fragments and germination of pioneers trigger tropical dry forest regeneration. *Ecological Engineering*. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoleng.2017.03.006>>.

- FNP. 2015. Anuário da Agricultura - Agrianual. FNP: São Paulo.
- Fraga, L. 2016. Efeitos da Aplicação de Biossólido e Resíduos de Poda na Revegetação de área de Empréstimo no Distrito Federal. Dissertação de mestrado apresentada à UnB.
- Francez, D. & Rosa, L. 2011. Viabilidade econômica de sistemas agroflorestais em áreas de agricultores familiares no Pará, Brasil. Revista de Ciências Agrárias, v.54, n.2, p.178-187, Mai/Ago 2011.
- Gama, M. de M. B. 2003. Análise técnica e econômica de sistemas agroflorestais em Machadinho d'Oeste, Rondônia. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa - UFV. 112 p.
- Hoffmann, M. R. M. 2013. Sistemas Agroflorestais para Agricultura Familiar: Análise Econômica. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, UNB, Brasília. 133 p.
- IBGE. 2015. Pesquisa Pecuária Municipal: Efetivo dos rebanhos. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=3939&z=t&o=24&i=P>>. Acesso em: 09 de outubro de 2016.
- IBGE. s.d. a. Pesquisa municipal - Área da produção pecuária e agrícola. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>.
- IBGE. s.d. b. Pesquisa municipal - Quantidade de produção pecuária, silvicultura e agrícola. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>.
- IBGE. s.d. c. Pesquisa municipal – rendimento da produção pecuária, silvicultura e agrícola. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>.
- IBRAM. S.d. Mapa de uso e cobertura do Distrito Federal.
- IBRAM. 2016. Informação técnica nº 536.000.165/2016. Trata sobre o custo de plantio de mudas para restauração. Contato pessoal por email, em 01 de dezembro de 2016.
- International Panel on Climate Change (IPCC). 2006. IPCC Guidelines for national greenhouse gas inventories - Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use. Disponível em: <http://www.ipccnggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/4_Volume4/V4_04_Ch4_Forest_Land.pdf>. Acesso em 01 de março 2016.
- IUCN & WRI. 2014. Guia sobre a Metodologia de Avaliação de Oportunidades de Restauração (ROAM): Avaliação de oportunidades de restauração de paisagens florestais em nível regional ou nacional. Documento de trabalho (Edição-teste). Gland, Suíça: IUCN. 125 pp.

IUCN. 2016. Oportunidades de investimento na economia da restauração de paisagens florestais. Disponível em: <https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/2016/oportunidades_de_investimento_na_economia_da_restauracao_de_paisagens_e_florestas.pdf>. Acesso em: 16 de fevereiro de 2017.

Klink, C.A. & Moreira, A.G. 2002. Past and current human occupation and land-use. In *The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna* (P.S. Oliveira & R.J. Marquis, eds.). *Columbia University Press*, New York, p.69-88.

Lima, J.E.F.W. 2011. Situação e perspectivas sobre as águas do Cerrado. *Ciência e Cultura*, v. 63, p. 27-29.

Lopes, R. B.; Miola, D. T. B. 2010. Sequestro de Carbono em Diferentes Fitofisionomias do Cerrado. *SynThesis Revista Digital FAPAM*. v.2, n.2, p. 127-143. Pará de Minas: FAPAM.

Miccolis, A. *et al.* 2016. Restauração ecológica com sistemas agroflorestais. Centro Internacional de pesquisa agroflorestal. ICRAF: Brasília, 2016.

Ministry of Natural Resources – Rwanda. 2014. Forest Landscape Restoration Opportunity Assessment for Rwanda. MINIRENA (Rwanda), *IUCN, WRI*. viii + 51pp.

Ministério do Meio Ambiente (MMA) – Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>. Acesso em 03 mar 2017.

Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016. Ministério do Meio Ambiente. Plano de Ação para a Prevenção e o Controle do Desmatamento no Cerrado. 85p.

Myers, N.; Mittermeier, R.M.; Mittermeier, C.G.; Fonseca, G. A. B. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403, 853-858.

Oakleaf, J.R., Matsumoto, M., Kennedy, C., Baumgarten, L., Miteva, D., Sochi, K., and J Kiesecker, . 2017. LegalGEO: Conservation Tool to Guide the Siting of Legal Reserves under the Brazilian Forest Code. Manuscript submitted for publication.

Penna, N. A. 2008. A questão Urbano ambiental: política urbana e gestão da cidade. In: *Novas escalas e estratégias territorial na gestão ambiental. X Encontro Nacional da Anpur*. 12p.

Pivello, V. 2006. Fire Management for Biological Conservation. In: *Savannas and dry forests: linking people with nature*. 129-154p.

Rambaldi, D.M.; Oliveira, D.A.S. (orgs.). 2003. Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília: MMA/SBF. 510 p.

Renner, R.M. 2004. Sequestro de carbono e a viabilização de novos reflorestamentos no Brasil. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Curitiba: Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Ribeiro, J. F; Walter, B. M. T. 2008. *As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado*. In.: SANO, S. M; ALMEIDA, S. P; RIBEIRO, J. F. *Ecologia e flora. Brasília: EMBRAPA*. v. 1, p. 152-212.

Rodrigues, R. R. et alii. 2009. Pacto pela Restauração da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. São Paulo, LERF/ESALQ, Instituto Bioatlântica, pg.14-16.

Serviço Florestal Brasileiro (SFB). S.d. Dados do cadastro ambiental rural (CAR). Disponível em: <sfb.gov.br>. Acesso em: 05 de dezembro de 2016.

Serviço Florestal Brasileiro (SFB). 2016. Inventário Florestal Nacional: Distrito Federal. Disponível em: <florestal.gov.br/documentos/publicacoes/tecnico-cientifico/1793-relatorio-inventario-florestal-nacional-df/file>. Acesso em: 01 de abril de 2016.

Silva, J.E.; Resck, D.V.S.; Sharma, R.D. 2002. Alternativa agronômica para o biossólido produzido no Distrito Federal. In: Efeito na produção de milho e na adição de metais pesados em Latossolo no cerrado. R. Bras. Ci. Solo, v.26, p.487-495, 2002.

Schenkel, C.S.; Brummer, B.M. 2002. Vegetação do Distrito Federal: tempo e espaço. Uma avaliação multitemporal da perda de cobertura vegetal no DF e da diversidade florística da Reserva da Biosfera do Cerrado – Fase 1. – 2.ed. – Brasília: UNESCO. 80p

Soares-Filho, B., Rajão, R., & Macedo, M. 2014. Cracking Brazil's Forest Code. *Science*, 344, 363–364

Strassburg, B. et al. 2016. The role of natural regeneration to ecosystem services provision and habitat availability: a case study in the Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica Journal*: 48(6): 890–899 2016.

Sugimoto, L. 2005. Tratamento com lodo de esgoto faz nascer "oásis" em área deserta. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/outubro2005/ju307pag09.html> Acesso em: dezembro de 2015.

WRI. 2016. Valuation: Modelos Econômicos do Projeto Verena. Disponível em: <http://www.projeto-verena.org/images/ARQUIVOS/BSB_Economia.pdf>. Acesso em: 24 de outubro de 2016.