



Plano Estratégico do Programa Produtor de Água no Descoberto

Diagnóstico da situação
atual e priorização de
áreas e intervenções
estratégicas na bacia do
Alto Descoberto

(Produto 2)

Aquaflora Meio Ambiente

Maio – 2020



AQUAFLORA

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	1
2.	PROGRAMA PRODUTOR DE ÁGUA NO DESCOBERTO.....	3
3.	DESCRIÇÃO DA ÁREA DE INTERESSE	5
3.1.	Localização.....	5
3.2.	O Sistema de Abastecimento Descoberto	5
4.	ASPECTOS FÍSICO-BIÓTICOS.....	8
4.1.	Clima	8
4.2.	Mudanças Climáticas.....	9
4.3.	Recursos Hídricos	10
4.4.	Hidrogeologia	13
4.5.	Pedologia.....	16
4.6.	Relevo	19
4.7.	Vegetação	20
5.	ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS.....	21
5.1.	Contexto demográfico regional.....	21
5.2.	Estrutura fundiária	22
5.3.	Principais atividades econômicas.....	25
5.4.	Uso do solo.....	26
5.5.	Saneamento Básico	30
6.	DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL.....	31
6.1.	ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS	31
6.1.1.	Legislação Ambiental Federal.....	31
6.1.2.	Legislação de Recursos Hídricos em nível federal	32
6.1.3.	Legislação Ambiental no Distrito Federal	32
6.1.4.	Legislação de Recursos Hídricos no Distrito Federal	34
6.1.5.	Legislação Ambiental no Estado de Goiás	35
6.1.6.	Legislação de Recursos Hídricos no Estado de Goiás	35
6.1.7.	Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos	36
6.1.8.	Gerenciamento de Recursos Hídricos	37
6.2.	PLANOS E PROGRAMAS EXISTENTES	38
6.2.1.	Programa Nacional de Revitalização de Bacias Hidrográficas	39
6.2.2.	Projeto Descoberto Coberto	39
6.2.3.	Projeto Aliança pelo Descoberto.....	40
6.2.4.	Proposta de Programa de desenvolvimento rural sustentável para a bacia do Descoberto.....	40
6.2.5.	Programa Recupera Cerrado.....	41

6.2.6.	Programa Brasília Capital das Águas/ Plano de ação para bacia hidrográfica do Alto Rio Descoberto.....	42
6.2.7.	Projeto GEF Cidades Sustentáveis/Citinova.....	44
6.2.8.	Plano ações e investimentos do PRH-PARANAÍBA-DF	45
6.2.9.	Re-criação do Parque Estadual de Águas Lindas	47
6.2.10.	Plano Diretor de Irrigação do Distrito Federal – PDAI-DF	47
6.2.11.	Plano Plurianual GDF 2020-2023	48
6.3.	ASPECTOS TÉCNICOS I – ATIVO AMBIENTAL.....	49
6.3.1.	Cadastro Ambiental Rural (CAR).....	49
6.3.2.	Cobertura vegetal nativa.....	49
6.3.3.	Áreas de Preservação Permanente (APP)	52
6.3.4.	Reserva Legal.....	53
6.3.5.	Área de Proteção de Manancial (APM)	56
6.3.6.	Unidades de Conservação.....	57
6.3.7.	Áreas prioritárias para conservação existentes como parte de instrumentos de ordenamento territorial)	60
6.4.	ASPECTOS TÉCNICOS II – PASSIVO AMBIENTAL.....	62
6.4.1.	Área Desmatada.....	62
6.4.2.	Déficit de Áreas de Preservação Permanente (APP)	62
6.4.3.	Déficit de Reserva Legal.....	64
6.4.4.	Indicações de áreas potenciais para restauração.....	70
6.4.5.	Áreas prioritárias para restauração indicadas em instrumentos de ordenamento territorial) 70	
7.	SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS.....	71
7.1.	Disponibilidade e demanda hídrica.....	71
7.2.	Mudanças nos regimes de precipitação e vazão	76
7.3.	Mudanças no uso do solo.....	78
7.4.	Mudanças nas demandas hídricas da bacia.....	80
8.	PRIORIZAÇÃO DE ÁREAS PARA AÇÕES ESTRATÉGICAS DA BACIA DO ALTO DESCOBERTO	83
8.1.	Sub-bacias prioritárias para “aumento da oferta hídrica”.....	93
8.2.	Sub-bacias prioritárias para “diminuição da demanda hídrica”	96
8.3.	Nível de prioridade de ações para o Alto Descoberto	98
8.4.	Avaliação comparativa do resultado da priorização e das indicações no 2º <i>workshop</i> do projeto 101	
9.	AÇÕES ESTRATÉGICAS NA BACIA DO ALTO DESCOBERTO	102
9.1.	Ações estratégicas para aumento da oferta hídrica	103
9.1.1.	Restauração e conservação para redução do aporte de sedimentos e nutrientes (APP hídricas) 103	
9.1.2.	Restauração e conservação para o aumento de infiltração e recarga de aquíferos ...	108

9.1.3.	Dimensionamento das metas nas áreas potenciais para Restauração e Conservação	113
9.1.4.	Adequação de estradas rurais	116
9.2.	Ações estratégicas para diminuição da demanda hídrica.....	117
9.2.1.	Aperfeiçoamento dos sistemas de irrigação da agricultura local	118
9.2.2.	Apoio à adoção de boas práticas agrícolas e/ou práticas agroecológicas.....	122
9.3.	Ações estratégicas para valorização do produtor rural.....	126
9.3.1.	Cursos de capacitação rural	126
9.3.2.	Apoio à certificação em boas práticas agrícolas e uso eficiente da água.....	128
9.3.3.	Apoio à criação de pequenas cooperativas agrícolas.....	130
9.4.	Mecanismo de Pagamento por Serviços Ambientais.....	132
9.5.	ESTIMATIVAS DE INVESTIMENTO	133
9.5.1.	Estimativas de custos médios e totais das ações estratégicas.....	133
9.5.2.	Estimativas de custos de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA).....	138
9.5.3.	Planilha de dimensionamento físico-financeiro das ações estratégicas	138
10.	FONTES DE FINANCIAMENTO	142
10.1.	Editais do Programa Recupera Cerrado.....	142
10.2.	Taxa de Conservação de Mananciais na Tarifa de Água	143
10.3.	Programas do Plano de Ação CBH-Paranáíba-DF.....	145
10.4.	Programa de Conversão de Multas Ambientais	145
10.5.	CEPF Cerrado (Fundo de Parceria para Ecossistemas Críticos/ Critical Ecosystem Partnership Fund).....	147
10.6.	Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO)	147
10.7.	Fundo de Desenvolvimento Rural do Distrito Federal – FDR.....	149
10.8.	Parcerias com o setor privado	149
10.9.	Estimativa total de captação de recursos	150
11.	CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES PARA O PLANO ESTRATÉGICO DO PPA NO DESCOBERTO.....	151
12.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	154

LISTA DE SIGLAS PRINCIPAIS

ACT - Acordo de Cooperação Técnica
ADASA - Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal
ANA - Agência Nacional de Águas
APA – Área de Proteção Ambiental
APM – Área de Proteção de Manancial
APP - Área de Preservação Permanente
CAESB - Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal
CAR - Cadastro Ambiental Rural
CBH-Paranaíba/DF - Comitê dos Afluentes do Rio Paranaíba no DF
CDE - Conselhos de Desenvolvimento dos Estados e do Distrito Federal
CEPF - *Critical Ecosystem Partnership Fund*
EMATER-DF - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FNDF – Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal
FUNAM – Fundo Único do Meio Ambiente
GDF - Governo do Distrito Federal
IBRAM - Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal - Brasília Ambiental
ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada
INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
LPVN - Lei de Proteção da Vegetação Nativa
MMA – Ministério do Meio Ambiente
PIP - Projeto Individual de Propriedade
PPA - Programa Produtor de Água
PPAD - Programa Produtor de Água no Descoberto
PNRBH - Programa Nacional de Revitalização de Bacias Hidrográficas
PRH-Paranaíba-DF - Plano de Recursos Hídricos dos Afluentes do Rio Paranaíba no DF
PSA - Pagamento por Serviços Ambientais
RL - Reserva Legal
SANEAGO - Saneamento de Goiás S/A
SBN – Soluções Baseadas na Natureza
SEMA-DF - Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Distrito Federal
SEMAD-GO - Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás
SFB – Serviço Florestal Brasileiro
SIG - Sistemas de Informação Geográfica
SISDIA - Sistema Distrital de Informações Ambientais
SNIRH - Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
TERRACAP - Agência de Desenvolvimento do Distrito Federal
TdR - Termo de Referência
TNC - *The Nature Conservancy*
UH - Unidades Hidrográficas
WWF-Brasil - *World Wildlife Fund* Brasil
ZEE-DF – Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal

RELAÇÃO DE FIGURAS

Figura 1 - Localização e limites da bacia do Alto Descoberto.	7
Figura 2 - Precipitação média mensal na APA Bacia do rio Descoberto entre 1970 a 2012.	8
Figura 3 - Média mensal dos focos ativos de incêndio no Distrito Federal.	9
Figura 4 - Localização e limite das sub-bacias hidrográficas presentes na bacia do Alto Descoberto.	11
Figura 5 - Mapa de vazões afluentes ao reservatório do Descoberto por sub-bacia.	12
Figura 6 - Mapa de vazões específicas afluentes ao reservatório do Descoberto por sub-bacia.	12
Figura 7 - Sistemas aquíferos porosos (ou freáticos) do Alto Descoberto.	14
Figura 8 - Sistemas aquíferos fraturados do Alto Descoberto, com indicação de poços.	15
Figura 9 - Potencial de Recarga da região do Alto Descoberto.	15
Figura 10 - Classes de solos presentes na bacia do Alto Descoberto.	17
Figura 11 - Classificação hidrológica dos solos presentes na bacia do Alto Descoberto.	18
Figura 12 - Classes de declividade na bacia do Alto Descoberto.	19
Figura 13 - Número de propriedades presentes na bacia do Alto Descoberto.	23
Figura 14 - Área ocupada por cada categoria de propriedade na bacia do Alto Descoberto.	24
Figura 15 - a) Proporção de propriedades segundo a categoria; b) Proporção das áreas ocupadas pelas propriedades com base nas categorias.	24
Figura 16 – Representatividade territorial dos domínios na bacia do Alto Descoberto.	27
Figura 17 - Mapa de uso do solo na bacia do Alto Descoberto.	29
Figura 18 – Fitofisionomias da cobertura vegetal nativa presente na bacia do Alto Descoberto.	51
Figura 19 - Mapeamento dos ativos em APP e RL na bacia do Alto Descoberto.	55
Figura 20 – Localização das APMs na bacia do Alto Descoberto.	56
Figura 21 - Unidades de Conservação de Proteção Integral inseridas no Alto Descoberto.	58
Figura 22 - Unidades de Conservação de Uso Sustentável inseridas no Alto Descoberto.	59
Figura 23 - Mapa de áreas prioritárias para Compensação Florestal no DF.	61
Figura 24 – Área de vegetação nativa suprimida desde a criação do DF.	62
Figura 25 – Representatividade territorial dos domínios de uso do solo antrópico atual nas APP presentes em toda a bacia do Alto Descoberto.	64
Figura 26 – Representatividade territorial dos usos do solo antrópico atual nas áreas de Reserva Legal no interior da bacia do Alto Descoberto.	65
Figura 27 – Mapeamento dos passivos em APP e RL na bacia do Alto Descoberto.	66

Figura 28 - Mapeamento dos ativos e passivos em APP e RL na bacia do Alto Descoberto.....	67
Figura 29 – Representação territorial do uso do solo atual nas APP das sub-bacias que estão compõe o Alto Descoberto.....	68
Figura 30 - Representação territorial do uso do solo atual nas áreas de RL das sub-bacias que estão compõe o Alto Descoberto.	69
Figura 31 - Vazão total afluyente anual ao reservatório Descoberto.....	77
Figura 32 - Precipitação anual na estação ETA Brazlândia	77
Figura 33 - Expansão das Áreas Urbanas na bacia do Alto Descoberto.....	79
Figura 34 - Expansão das Áreas de Chacreamento na bacia do Alto Descoberto.....	79
Figura 35 - Outorgas subterrâneas e superficiais mapeadas no Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do DF	82
Figura 36 - Outorgas subterrâneas e superficiais com base no mapeamento dos dados obtidos por TNC.....	82
Figura 37 - Limite das sub-bacias hidrográficas presentes na bacia do Alto Descoberto, reclassificadas para definição das áreas prioritárias.	92
Figura 38 – Sub-bacias prioritárias com base no grupo de oferta	95
Figura 39 - Sub-bacias prioritárias com base no grupo de demanda.	97
Figura 40 – Mapeamento de prioridade de ações por sub-bacia hidrográfica.....	100
Figura 41 – Áreas de recuperação e conservação nas sub-bacias prioritárias para “aumento de oferta hídrica”.	115

RELAÇÃO DE TABELAS

Tabela 1 - Área de drenagem das sub-bacias hidrográficas.	10
Tabela 2 - Expressão territorial das formações vegetacionais nativas do Alto Descoberto	20
Tabela 3 - População residente estimada para a bacia do Alto Descoberto com base na situação de domicílio	21
Tabela 4 - Caracterização das propriedades rurais localizadas no Estado de Goiás e que se sobrepõe com a bacia do Alto Descoberto.....	22
Tabela 5 - Caracterização das propriedades rurais localizadas no Distrito Federal e que se sobrepõe com a bacia do Alto Descoberto.....	23
Tabela 6 – Produção absoluta e relativa das principais culturas agrícolas do DF.....	25
Tabela 7 - Área das classes de uso do solo na bacia do Alto Descoberto.	27
Tabela 8 – Área e representatividade territorial de vegetação nativa por sub-bacia hidrográfica.	50
Tabela 9 – Ativo de APP nas sub-bacias que compõe a bacia do Alto Descoberto.....	52
Tabela 10 - Ativo de RL nas sub-bacias que compõe a bacia do Alto Descoberto.	53
Tabela 11 – Áreas de Proteção de Mananciais presentes na bacia do Alto Descoberto.	56
Tabela 12 - Unidades de Conservação de Proteção Integral integralmente ou parcialmente inseridas na bacia do Alto Descoberto	57
Tabela 13 - Unidades de Conservação de Uso Sustentável integralmente ou parcialmente inseridas na bacia do Alto Descoberto	60
Tabela 14 – Área de uso antrópico em APP por sub-bacias hidrográficas.	63
Tabela 15 - Área de uso antrópico do solo, e respectiva representatividade territorial, em RL por sub-bacias hidrográficas.	64
Tabela 16 - Disponibilidades hídricas médias anuais das 3 unidades hidrográficas componentes da bacia do Alto Descoberto.	72
Tabela 17 - Demandas hídricas médias anuais das 3 unidades hidrográficas componentes da bacia do Alto Descoberto.....	72
Tabela 18 - Número de outorgas por sub-bacias na bacia do Alto Descoberto (DF/GO).....	74
Tabela 19 – Resultado do ranqueamento dos critérios do “grupo de oferta”	86
Tabela 20 - Resultado do ranqueamento dos critérios do “grupo de demanda”.....	87
Tabela 21 - Resultado do ranqueamento dos critérios do “grupo de oferta e demanda”	87
Tabela 22 - Nível de prioridade de ação para as sub-bacias do Alto Descoberto	99

Tabela 23 - Áreas passíveis de recuperação, em APP e RL, nas sub-bacias hidrográficas de muito alta e de alta prioridade.....	114
Tabela 24 - Custos de restauração ecológica consultados em literatura especializada.....	134
Tabela 25 - Valores praticados no PPA do Pipiripau e sugeridos para o PPA no Descoberto.....	138
Tabela 26 - Composição percentual de custos das principais ações estratégicas propostas no PPA no Descoberto.....	139
Tabela 27 - Dimensionamento físico-financeiro das ações estratégicas do Programa Produtor de Água no Descoberto	140
Tabela 28 – Custo unitário de cada ação e respectivas referências.	141
Tabela 29 - Custo unitário de cada mecanismo de PSA e respectivas referências.	141
Tabela 30 – Resultado de sobreposição das sub-bacias hidrográficas ao critério “Risco Ecológico Alto a Muito Alto de Perda de Área de Cerrado Nativo”, aplicado ao grupo de oferta.....	160
Tabela 31 - Resultado de sobreposição das sub-bacias hidrográficas ao critério “Risco Ecológico Alto a Muito Alto de Perda de Área de Recarga de Aquífero”, aplicado ao grupo de oferta.....	161
Tabela 32 - Resultado de sobreposição das sub-bacias hidrográficas ao critério “Risco Ecológico Alto a Muito Alto de Perda de Solo por Erosão”, aplicado ao grupo de oferta.....	162
Tabela 33 - Resultado de sobreposição das sub-bacias hidrográficas ao critério “Áreas de solos com elevado potencial de infiltração para recarga”, aplicado ao grupo de oferta.	163
Tabela 34 - Resultado de sobreposição das sub-bacias hidrográficas ao critério “Área com maior densidade de nascentes”, aplicado ao grupo de oferta.....	164
Tabela 35 - Resultado de sobreposição das sub-bacias hidrográficas ao critério “Áreas com elevada demanda hídrica pelos sistemas agrícolas”, aplicado ao grupo de demanda.	165
Tabela 36 - Resultado de sobreposição das sub-bacias hidrográficas ao critério “Áreas rurais ou rururbanas com maior pressão para urbanização”, aplicado ao grupo de demanda.....	166
Tabela 37 – Resultado do produto elaborado para subsidiar a seleção das sub-bacias prioritárias para o grupo de oferta.	167
Tabela 38 – Resultados do formulário encaminhado para subsidiar o peso dos critérios do grupo de oferta.	168
Tabela 39 - Resultados do formulário encaminhado para subsidiar o peso dos critérios do grupo de demanda.	171
Tabela 40 - Resultados do formulário encaminhado para subsidiar o peso dos critérios que se enquadravam tanto no grupo de oferta como de demanda.....	172

RELAÇÃO DE QUADROS

Quadro 1 - Instrumentos de legislação ambiental no âmbito federal.....	31
Quadro 2 - Instrumentos de legislação de recursos hídricos federais.....	32
Quadro 3 - Instrumentos de legislação ambiental distrital.....	33
Quadro 4 - Instrumentos de legislação de recursos hídricos no DF.....	34
Quadro 5 - Instrumentos de legislação ambiental de Goiás.....	35
Quadro 6 - Instrumentos de legislação de recursos hídricos de Goiás.	35
Quadro 7 - Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos no DF.	36
Quadro 8 - Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos em Goiás.....	37
Quadro 9 - Ações e metas previstas no Plano de ação para bacia hidrográfica do Alto Rio Descoberto	43
Quadro 10 - Subprogramas do PRH-Paranaíba-DF com maior potencial de interface com o projeto PPAD	45
Quadro 11 – Critérios selecionados para definição das áreas prioritárias	88
Quadro 12 – Descrição geográfica das sub-bacias hidrográficas.	90
Quadro 13 – Ação estratégica voltada para a restauração em APP hídricas.....	105
Quadro 14 - Ação estratégica voltada para a conservação em APP hídricas.	107
Quadro 15 - Ação estratégica voltada para a restauração em Reservas Legais.....	109
Quadro 16 – Ação estratégica voltada para a conservação de vegetação nativa em Reserva Legal	111
Quadro 17 - Ação estratégica voltada para a conservação de vegetação nativa inseridos em fragmentos fora de APP e RL.	112
Quadro 18 – Ação estratégica voltada para adequação de estradas rurais.....	117
Quadro 19 – Ação estratégica voltada para a conversão de sistemas de irrigação.....	119
Quadro 20 – Ação estratégica voltada para ações de manejo da irrigação.	121
Quadro 21 – Ação estratégica voltada para a conservação de solos agrícolas.	123
Quadro 22 – Ação estratégica voltada para a diversificação de sistemas agrícolas.	125
Quadro 23 – Ação estratégica voltada para a capacitação de produtores rurais.	127
Quadro 24 – Ação estratégica voltada para o apoio à certificação agrícola.....	129
Quadro 25 – Ação estratégica voltada ao apoio à criação de cooperativas agrícolas.	131
Quadro 26 – Fontes de financiamento e respectiva estimativa de captação.	150

1. APRESENTAÇÃO

A Aquaflora Meio Ambiente Ltda, consultoria em meio ambiente e recursos hídricos, apresenta o diagnóstico da situação atual e a priorização de áreas e intervenções estratégicas para a bacia do Alto Descoberto, como parte da consultoria contratada pela *The Nature Conservancy* (TNC), cujo objeto é a “Elaboração do Plano Estratégico do Programa Produtor de Água no Descoberto”.

Este diagnóstico é fundamentado sobre uma vasta revisão de bibliografia sobre a região, em especial sobre os aspectos relacionados à segurança hídrica e meio ambiente. As principais fontes de informação foram os recentes Diagnóstico e Plano de Ações do Plano de Recursos Hídricos das bacias hidrográficas dos afluentes distritais do Rio Paranaíba (PRH – PARANAÍBA-DF) (ENGEPLUS, 2020a, 2020b), da qual o Alto Descoberto é parte importante, bem como os estudos apoiados pela TNC¹. Além disso, foram consultados o livro “Gestão da Crise Hídrica 2016-2018 – Experiências do Distrito Federal.” (LIMA et al, 2018) e o estudo de águas subterrâneas de Campos et al. (2007), além da caracterização hidroambiental ofertada pelo Plano de Manejo da APA bacia do Rio Descoberto (MMA & ICMBIO, 2014).

Neste relatório objetivou-se caracterizar e analisar a situação da área de estudo, de forma a subsidiar o planejamento estratégico do Projeto Programa Produtor de Água no Descoberto (PPAD), com destaque para os aspectos mais importantes no que se refere a limitações, regulações, potencialidades e oportunidades que devem ser levadas em conta para viabilizar a implementação de tal plano.

Para tanto, os estudos já desenvolvidos pela TNC no âmbito da Aliança para Fundos de Água da América Latina² foram analisados, no sentido de sistematizar e interpretar informações relacionadas às características físicas, biológicas, sociais, econômicas e institucionais da bacia do Alto Descoberto. Adicionalmente, foram consultadas e avaliadas outras fontes de informação relevantes como planos, artigos, estudos e outras publicações que tenham focado especificamente ou em contexto mais amplo a região da bacia. De posse destas informações primárias e secundárias, elaborou-se diagnóstico da situação atual da bacia em relação aos aspectos mencionados, buscando principalmente destacar as inter-relações entre as características naturais da bacia, as atividades humanas que lá ocorrem e o balanço local entre ofertas e demandas de recursos hídricos.

¹ (1) Estudo Hidrológico da Bacia do Alto Descoberto (RHA, 2020), (2) Levantamento do status do monitoramento hidrometeorológico e de qualidade de água da bacia do Alto Descoberto – DF/GO (MEIO SUSTENTÁVEL, 2019) e (3) Estudo Socioeconômico da Bacia do Alto Descoberto – DF/GO (GREENTEC, 2019).

² A Aliança para Fundos de Água da América Latina é uma iniciativa conjunta do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), da Fundação FEMSA, do Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF) e da The Nature Conservancy (TNC) com objetivo de contribuir para a segurança hídrica na América Latina e no Caribe por meio da criação e fortalecimento dos Fundos de Água.

A partir de um processo de priorização participativa, utilizando-se de metodologia analítica hierárquica, foram identificados os critérios que, segundo os membros da unidade gestora do programa (UGP) do PPAD, se relacionam mais fortemente com os objetivos do programa. Estes critérios foram então representados espacialmente e depois integrados em ambiente SIG (Sistemas de Informação Geográfica), identificando-se então as sub-bacias prioritárias no Alto Descoberto e definindo-se as ações estratégicas propostas para estas áreas. Por fim, as ações estratégicas foram dimensionadas nos seus aspectos físicos e financeiros, para se produzir um orçamento preliminar de execução. Finalmente, foram identificados projetos e programas de potencial sinergia com o PPAD, e fontes de financiamento mais viáveis para serem acessados, colaborando com a sustentabilidade financeira do projeto.

2. PROGRAMA PRODUTOR DE ÁGUA NO DESCOBERTO

O projeto Programa Produtor de Água no Descoberto (PPAD) foi oficialmente lançado em março de 2019, por meio do Acordo de Cooperação Técnica (ACT) nº 07/2019 da Agência Nacional de Águas (ANA, 2019), e é coordenado por uma Unidade de Gestão de Projeto (UGP), criada em agosto do mesmo ano. Esta UGP congrega os principais gestores dos recursos hídricos da bacia, como a Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal (ADASA), a Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (CAESB), a Companhia Saneamento de Goiás S/A (SANEAGO), além da Agência Nacional de Águas (ANA) e a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do DF (EMATER-DF). Órgãos de gestão ambiental como Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Distrito Federal (SEMA-DF), Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás (SEMAD-GO) e Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal - Brasília Ambiental (IBRAM) também estão presentes na UGP, que ainda possui representantes da sociedade civil, como as associações de agricultores locais e ONGs com atuação nas áreas de meio ambiente e segurança hídrica, como TNC e WWF-Brasil.

Por possuir características mistas de ocupação, com áreas urbanas e áreas rurais com intenso uso agrícola, a bacia do Alto Descoberto é alvo de vários processos de degradação ambiental, como expansão urbana, desmatamentos, e alto consumo de águas superficiais e subterrâneas.

Para que o sistema seja menos afetado por variações do regime pluviométrico, devem ser favorecidos processos de infiltração e armazenamento de água na própria bacia, possibilitando uma melhor alimentação do reservatório, dos solos agrícolas da região, e de seus aquíferos, principalmente nos períodos de estiagem típicos do clima da região.

Adicionalmente, é importante diminuir a pressão de extração sobre os rios e aquíferos locais. Para tanto, ações de assistência técnica e extensão rural podem ser desenvolvidas para auxiliar os produtores rurais da região a serem mais eficientes nos usos da água, notadamente na irrigação para fins agrícolas, além de promover técnicas agroecológicas, que podem reduzir e mitigar os impactos ambientais inevitavelmente associados à agricultura. Ao mesmo tempo, fazem-se também necessárias ações destinadas ao fortalecimento, em bases sustentáveis, da atividade agrícola da região; logo, este projeto abrange linhas de ação que estão ligadas aos objetivos de valorização do produtor rural local, e de adoção de práticas agrícolas menos demandantes de insumos e menos impactantes, e, ainda assim, mais produtivas.

Há a clara necessidade de que o Programa Produtor de Água no Descoberto respeite as especificidades da região, pois para manter as vocações de produção rural, assim como de

produção de água para abastecimento e irrigação, o projeto precisará desenvolver estratégias que alinhem articulação institucional, valorização do produtor rural, conservação e recuperação dos ecossistemas locais, e comunicação com a sociedade de todo DF e entorno, visando uma maior compreensão dos benefícios do projeto, e um maior engajamento social nas causas da segurança hídrica e preservação da aptidão rural da bacia do Alto Descoberto.

3. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE INTERESSE

3.1. Localização

A área de drenagem dos rios afluentes ao reservatório do Descoberto, neste estudo denominada de bacia do Alto Descoberto, encontra-se localizada na porção noroeste do Distrito Federal (DF), sobrepondo-se aos limites do DF com o Estado de Goiás, abrangendo tanto as regiões administrativas (RA) do DF de Brazlândia, Taguatinga e Ceilândia, quanto os municípios de Águas Lindas de Goiás, Padre Bernardo e Cocalzinho, no Estado de Goiás (Figura 1).

Esta área de drenagem possui cerca de 445 km² e abrange as cabeceiras da bacia hidrográfica do rio Descoberto (com área total de aproximadamente 1.100 km²), drenando toda a área a montante do reservatório Descoberto. Em termos de proporção de área, a maior parte da bacia do Alto Descoberto está inserida em território do DF, representando aproximadamente 83% da área total, enquanto que 13%, 4% e 0,01% estão inseridos em terras goianas de Águas Lindas de Goiás, Padre Bernardo e Cocalzinho, respectivamente (GREENTEC, 2019).

3.2. O Sistema de Abastecimento Descoberto

O Sistema de Abastecimento Descoberto é o maior manancial atual do DF, sendo responsável pelo abastecimento de cerca de 60% de sua população (CAESB, 2019³), o que equivale a quase dois milhões de pessoas.

O rio Descoberto tem origem a partir da confluência entres os córregos Capão da Onça, Bocanhão e Barrocão, cujas nascentes se encontram na região norte da bacia do Alto Descoberto, e deságua no rio Corumbá, localizado no Estado de Goiás (MMA & ICMBIO, 2014). O rio Descoberto percorre aproximadamente 120 km (ANA, 2015), atravessando áreas com diferentes usos de solo, desde áreas agrícolas (14%) e chácaras (17%), passando também por formações savânicas (25,5% da bacia), até áreas urbanizadas, que já ocupam 12% da bacia do Descoberto (ENGEPLUS, 2020a).

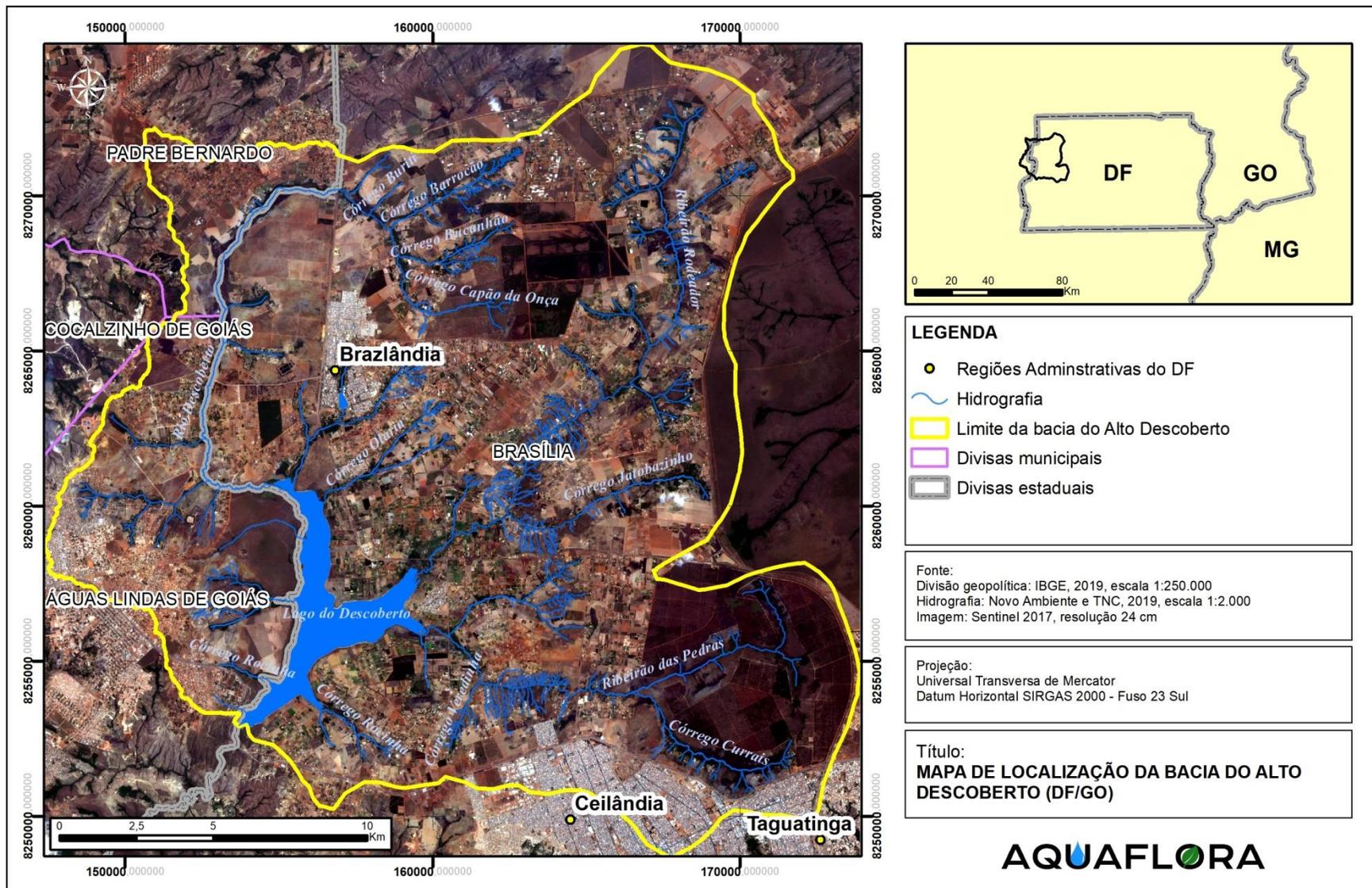
Em novembro 2017, o manancial passou pela pior situação de sua história, devido à crise hídrica que se abateu sobre o DF entre 2016 e 2018, decorrente de um longo período de seca, em que o reservatório reduziu ao seu menor volume desde o início de seu monitoramento, com apenas 5,3% de sua capacidade. Atualmente (março de 2020), o reservatório do Descoberto encontra-se numa ótima situação, sendo que no dia 31/01/2020, a Barragem do

³ Informações do site <https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/2019/02/15/gdf-faz-parceria-para-preservar-corregos-que-abastecem-os-lagos>

Descoberto atingiu sua capacidade máxima que é de 103 milhões de m³. A grande intensidade das chuvas do início do ano de 2020 contribuiu para recuperação do reservatório, após uma série de anos com precipitações abaixo da média histórica.

Nos casos de atingimento do volume total máximo de água no reservatório, a vazão atualmente outorgada pela ADASA para captação da CAESB destinada ao abastecimento da população, é de 5 m³/s, situação mantida enquanto o reservatório estiver vertendo sobre sua barragem, conforme a Resolução nº 08/2019 (ADASA, 2019). Quando esta situação não ocorre, a vazão outorgada permitida é de 4,3 m³/s.

Figura 1 - Localização e limites da bacia do Alto Descoberto.



4. ASPECTOS FÍSICO-BIÓTICOS

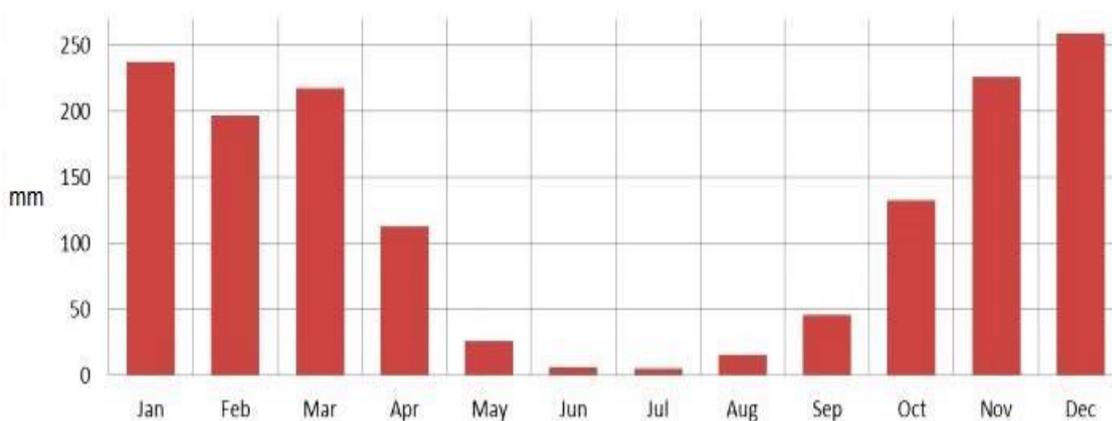
Esta seção tem por objetivo discutir e discriminar os diferentes fatores do meio natural que influenciam os processos hidrológicos locais e a disponibilidade hídrica na bacia do Alto Descoberto. Isto foi realizado através de uma breve caracterização de aspectos ambientais que afetam diretamente e significativamente a dinâmica hidrológica da bacia.

4.1. Clima

O clima da região Centro-Oeste do Brasil, principalmente em grande parte do estado de Goiás e do Distrito Federal, segundo a classificação de Köppen-Geiger, é considerado como do tipo *Aw* – tropical savânico (CARDOSO et al., 2014). Esse clima é caracterizado pela estação seca no inverno (ALVARES et al., 2013), e pela estação chuvosa no verão, com média de precipitação superior a 1.100 mm de chuva por ano (FERRIGO & MONTEIRO, 2017).

Conforme levantamento realizado por RHA (2020), os valores para a precipitação média anual variam entre 1.477 mm (INMET) e 1.527 mm (média das estações na bacia). Estes valores de precipitação condizem com a média anual de precipitação apontada por MMA & ICMBIO (2014), de 1.482 mm, sendo a respectiva distribuição temporal da precipitação média mensal apresentada na Figura 2.

Figura 2 - Precipitação média mensal na APA Bacia do rio Descoberto entre 1970 a 2012.



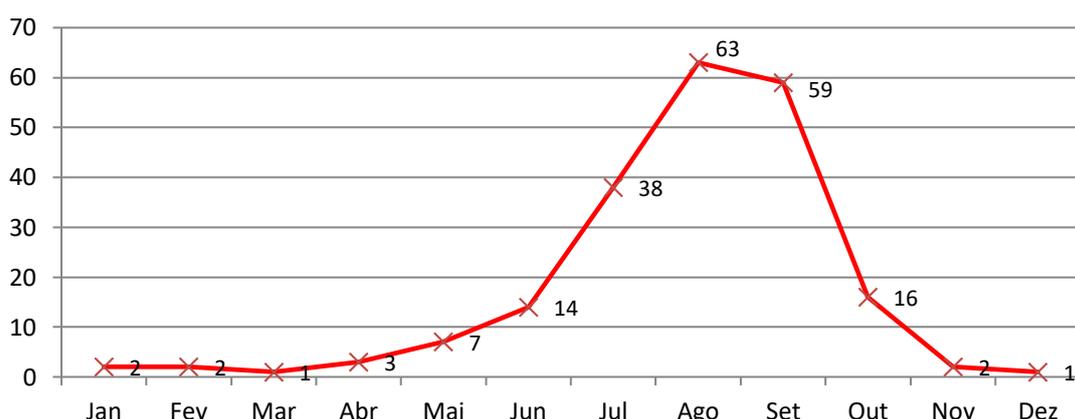
Fonte: CAESB e ANA, *apud* MMA (2014).

Conforme exposto na Figura 2, o período de maior precipitação ocorre de janeiro a março e nos meses de novembro e dezembro, com média superior a 200 mm/mês. Com relação à estação seca, o período entre maio a setembro apresenta precipitação média mensal inferior a 20 mm, em que os meses de abril e outubro se distinguem por representarem a transição entre as estações.

A respeito da temperatura, o clima Aw é caracterizado por apresentar temperatura média do mês mais frio superior a 18° C (ECOPLAN, 2012). Para a região, a média dos meses mais quentes é de 22° C, enquanto a média dos meses mais frios é 19° C, perfazendo uma média anual geral de 21° C.

O risco de incêndio decorrente dos longos períodos de estiagem na bacia, é uma importante variável que interfere na qualidade de vida, na produção agrícola, e no equilíbrio hídrico. A seguir são ilustrados os dados de monitoramento dos focos ativos no DF, segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), para o período entre 1998 a 2020 (Figura 3).

Figura 3 - Média mensal, correspondente ao período de 1998 a 2020, dos focos ativos de incêndio no Distrito Federal.



Fonte: INPE, http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal-static/estatisticas_estados/

Os focos de incêndio surgem de forma ascendente a partir de maio, início da estação seca, atingindo o ápice entre os meses de agosto e setembro (62% dos focos), cujos índices de precipitação e umidade relativa do ar são baixos, e a temperatura máxima média é a maior registrada no ano.

4.2. Mudanças Climáticas

Segundo GDF (2016), os efeitos das mudanças climáticas já são observados na região Centro-Oeste do Brasil, desde uma alteração do clima de forma geral, refletindo em verões mais quentes e invernos mais secos, até a intensificação dos eventos de chuvas extremas (GDF, 2016).

Em análise regionalizada para o DF e entorno, feita pelo INPE, ao se observar a série histórica de variáveis climáticas foi possível constatar alguns efeitos já em curso nas últimas cinco décadas, todos verificados estatisticamente:

- O número de dias com umidade relativa do ar abaixo de 30% aumentou 26,4 dias, passando de 24 dias/ano para mais de 50 dias/ano, no final da série histórica de dados;

- Foi detectada uma tendência de aumento de temperaturas máximas de 0,85°C durante o período estudado.

Outras mudanças foram detectadas, ainda que não fossem estatisticamente significativas a um nível de 10%: 1) se observou um aumento na variável de dias consecutivos secos (CDD), tanto anualmente quanto sazonalmente; 2) houve um padrão, tanto anualmente quanto sazonalmente, de aumento da precipitação total. Os autores indicam que as tendências históricas de maiores períodos de dias consecutivos secos, associada à tendência de aumento na precipitação total, sugerem mais eventos de chuvas intensas distribuídos em todas as estações do ano (GDF, 2016).

Os modelos climáticos para cenários futuros do DF e entorno preveem redução de precipitação, em praticamente todas as estações do ano, e em todos os períodos futuros. As simulações de diferentes modelos climáticos indicam aumento de 1 a 3°C na temperatura média até 2040, e redução de 0,5 mm/dia a cerca de 3,0 mm/dia na precipitação durante a estação chuvosa (GDF, 2016).

4.3. Recursos Hídricos

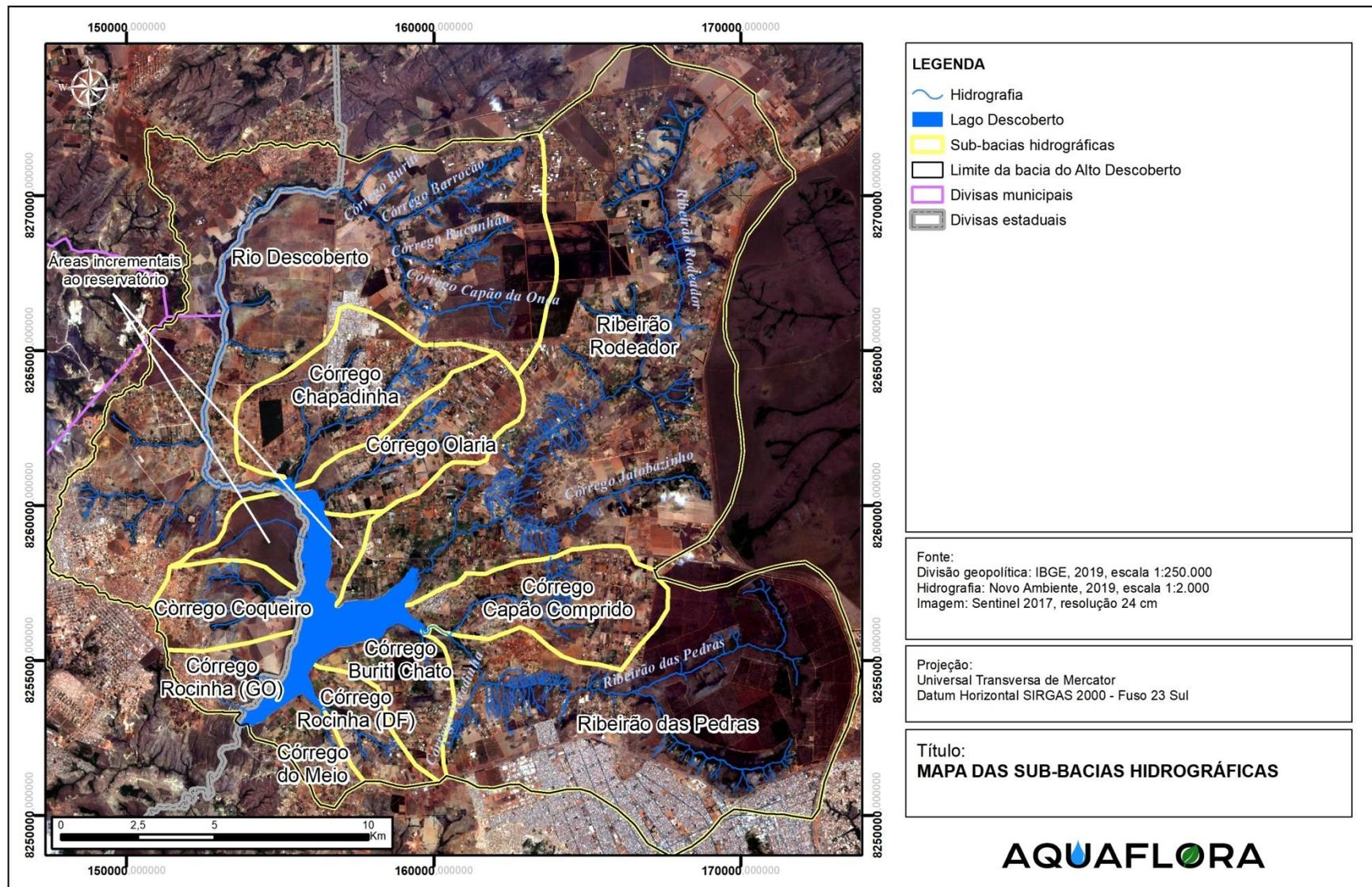
O rio Descoberto é um afluente do rio Corumbá, e integra a bacia hidrográfica do rio Paranaíba, um dos formadores do rio Paraná junto com o rio Grande. A bacia do Alto Descoberto pode ser dividida em onze (11) sub-bacias hidrográficas principais⁴, conforme subdivisão proposta por Meio Sustentável (2019) Tabela 1 e Figura 4.

Tabela 1 - Área de drenagem das sub-bacias hidrográficas e respectiva representatividade na bacia do Alto Descoberto. (Fonte: Meio Sustentável, 2019).

Sub-bacia	Área de drenagem (ha)	% da área total de drenagem
1. Ribeirão Rodeador	12.498	28,1
2. Rio Descoberto	11.712	26,3
3. Ribeirão das Pedras	8.131	18,3
4. Córrego Chapadinha	2.315	5,2
5. Córrego Capão Comprido	2.089	4,7
6. Córrego Olaria	1.716	3,9
7. Córrego Buriti Chato	1.330	3,0
8. Córrego Coqueiro	1.1787	2,6
9. Córrego Rocinha (GO)	843	1,9
10. Córrego Rocinha (DF)	771	1,7
11. Córrego do Meio	737	1,7
Áreas incrementais ao reservatório	1.214	2,7
TOTAL	44.534	100

⁴ Foram consideradas também duas áreas de drenagem incrementais ao reservatório do Descoberto (sem denominação)

Figura 4 - Localização e limite das sub-bacias hidrográficas presentes na bacia do Alto Descoberto.



De forma a ilustrar espacialmente as diferenças de comportamento hidrológico das sub-bacias do Alto Descoberto em relação às vazões afluentes (vazões médias de longo termo, calculadas por RHA (2019)) e às vazões específicas (vazão por unidade de área,) calculadas no presente estudo, foram elaborados os mapas apresentados nas Figuras 5 e 6.

Figura 5 - Mapa de vazões afluentes (m³/s) ao reservatório do Descoberto por sub-bacia

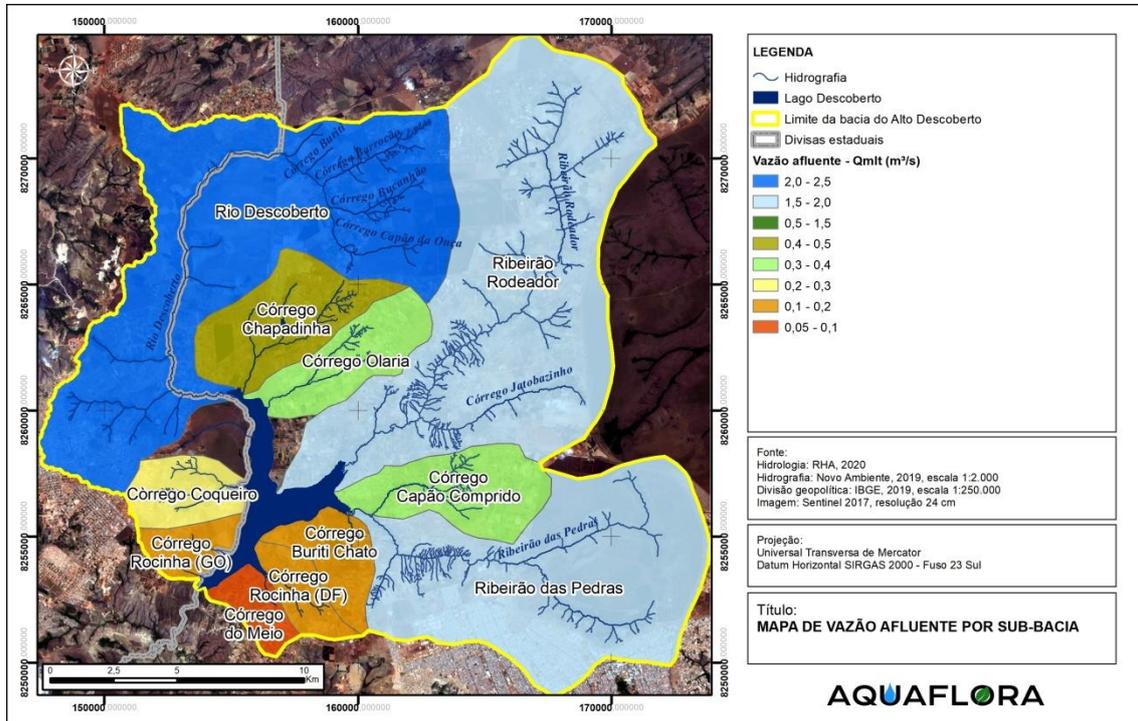
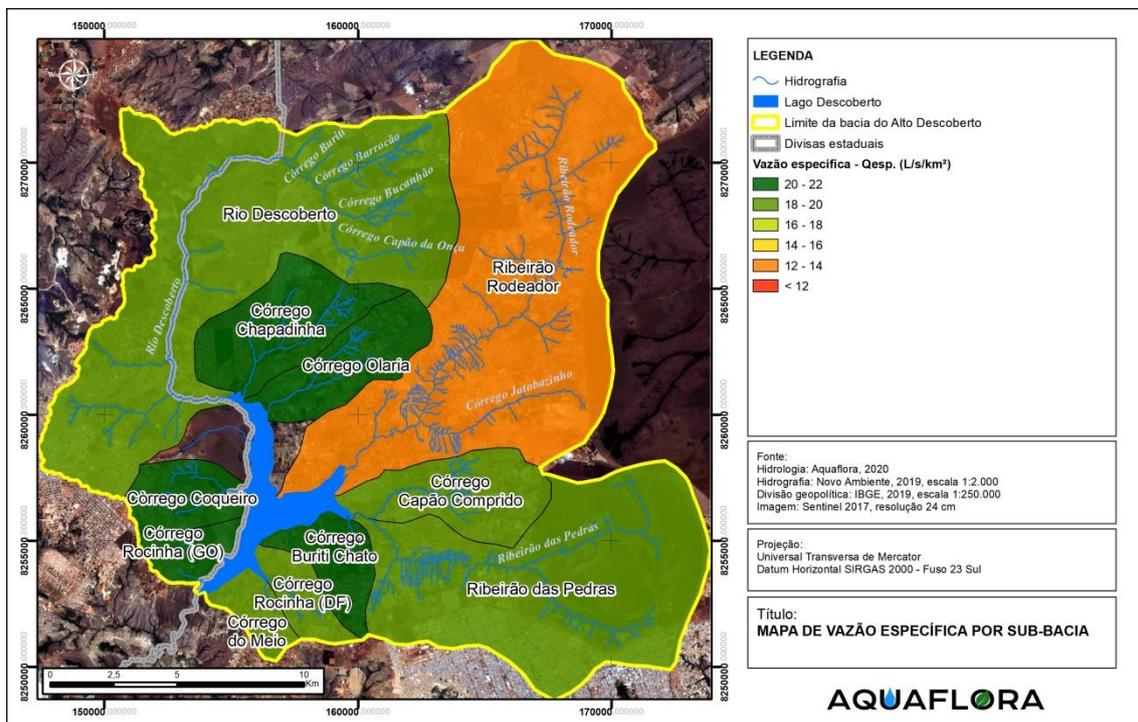


Figura 6 - Mapa de vazões específicas afluentes ao reservatório do Descoberto por sub-bacia



Deste modo, observa-se que, em relação ao volume total que é drenado até o reservatório Descoberto, as principais sub-bacias são a do rio Descoberto (trecho a jusante do lago), e dos ribeirões das Pedras e Rodeador, com uma contribuição hídrica que corresponde a aproximadamente 75% da vazão afluyente ao reservatório.

Analisando-se a vazão específica, as sub-bacias do ribeirão das Pedras (19,2 l/s/km²) e do rio Descoberto (18,7 l/s/km²) destacam-se como as mais produtivas, enquanto que a sub-bacia do ribeirão Rodeador possui uma vazão específica expressivamente menor (13,7 l/s/km²). Ainda que não se possa afirmar como fato, necessitando-se de estudos mais específicos, esta grande disparidade de vazão específica entre bacias vizinhas de porte semelhante pode sugerir um indicador de degradação hídrica mais aguda desta sub-bacia, entre as sub-bacias do Alto Descoberto.

Em relação à qualidade das águas superficiais, o PRH-Parnaíba-DF, ao avaliar amostras de 30 pontos de qualidade da água em toda a bacia do Descoberto, indica que os cursos d'água mais a montante na bacia e mais afastados de imediações urbanas e agropastoris apresentam parâmetros de águas com melhor qualidade. Já nos pontos de monitoramento de qualidade de água situados nas proximidades de áreas de ocupação humana crescente, na parte baixa dos ribeirões Rodeador e das Pedras (na região conhecida como Incra-8), a qualidade das águas diminui sensivelmente, com índices de qualidade insatisfatórios (classe 4) para fósforo total no baixo Rodeador, e presença de coliformes no baixo Pedras. Na mesma linha, analisando as tendências de séries históricas de Índice de Qualidade de Água (IQA) nas estações de qualidade de água situadas nas porções mais a jusante das 3 principais sub-bacias do Alto Descoberto, Meio Sustentável (2019) aponta um quadro de diminuição da qualidade da água nos últimos anos, com uma variação de “excelente” para “regular” na sub-bacia do rio Descoberto, e de variação de “bom” para regular nas sub-bacias do Ribeirão das Pedras e Ribeirão Rodeador.

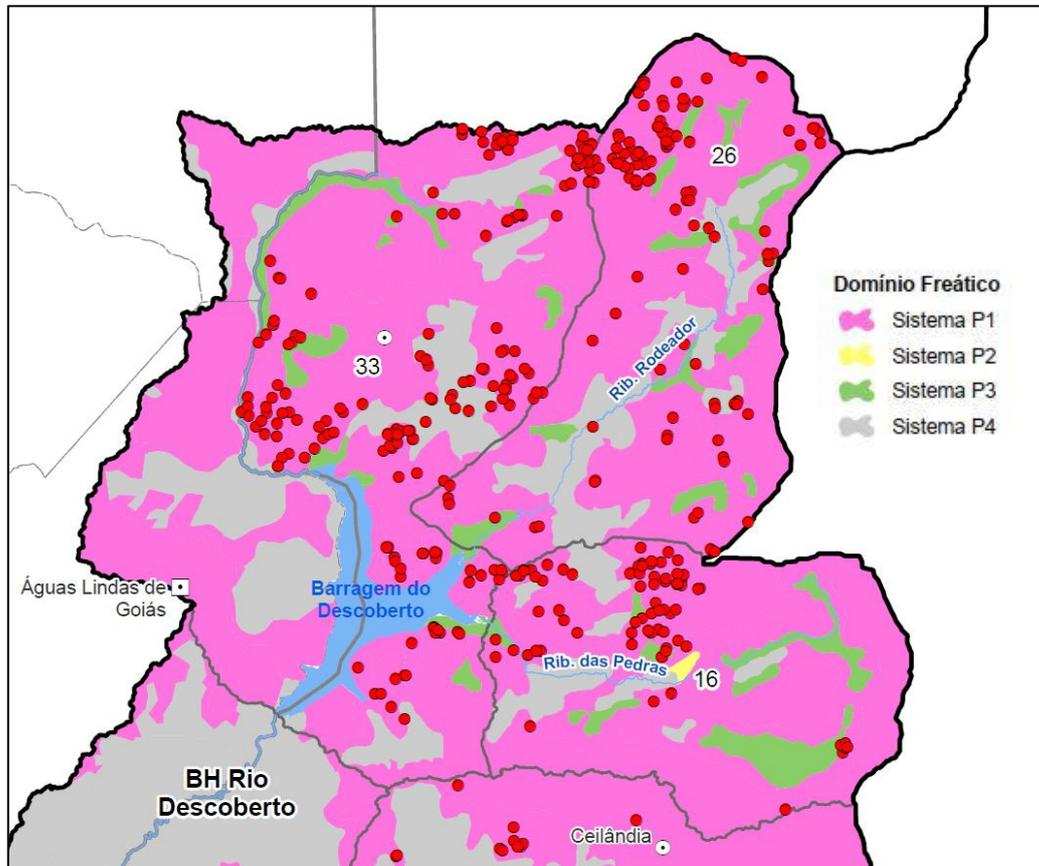
Ainda segundo o diagnóstico do PRH-Parnaíba-DF (ENGEPLUS, 2020a), a situação da qualidade da água no reservatório do Descoberto apresenta atualmente boas condições, sendo que a avaliação do estado trófico mostrou que o reservatório tem baixa probabilidade de ocorrência de florações de algas.

4.4. Hidrogeologia

Pelas informações levantadas, a área de drenagem do Alto Descoberto pode ser caracterizada pelo predomínio de potencial hidrogeológico notável, tanto no domínio dos aquíferos porosos, ou freáticos, como no domínio dos aquíferos fraturados.

A classe do domínio freático que se destaca na região do Alto Descoberto é o sistema P1, denominação dada por Campos et al. (2007) para sistemas aquíferos com espessuras maiores que 20 m e condutividade hidráulica alta (maior que 10^{-6} m/s) (Figura 7). Este é o sistema aquífero mais produtivo no domínio freático do Alto Descoberto, com produção de até 0,8 m³/h, e sobre o qual se encontra a maioria dos poços registrados no cadastro da ADASA para a região (ENGEPLUS, 2020a).

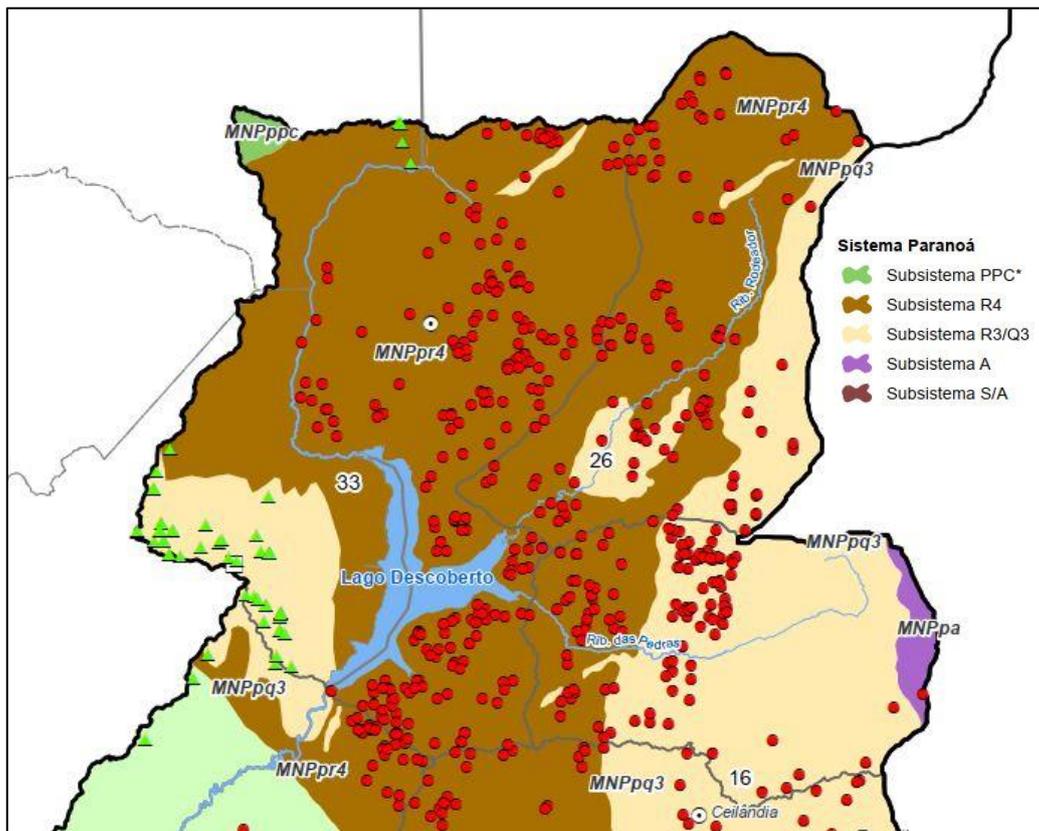
Figura 7 - Sistemas aquíferos porosos (ou freáticos) do Alto Descoberto, com indicação de poços.



Fonte: Adaptado de Engeplus, 2020a.

Os aquíferos fraturados que dominam a bacia do Alto Descoberto (Figura 8) são aqueles do Sistema Paranoá, notadamente o subsistema R4, de Metarritmitos argilosos, que ocupa a maior parte da bacia (e sobre o qual está a maior parte dos poços), e possui boa vazão média (6,5 m³/h). Há também o subsistema R3/Q3, de Quartzitos e Metarritmitos arenosos, ocupando áreas restritas a leste e sudoeste da bacia, com vazão média de 12 m³/h, uma das maiores vazões subterrâneas médias do DF (CAMPOS et al., 2007).

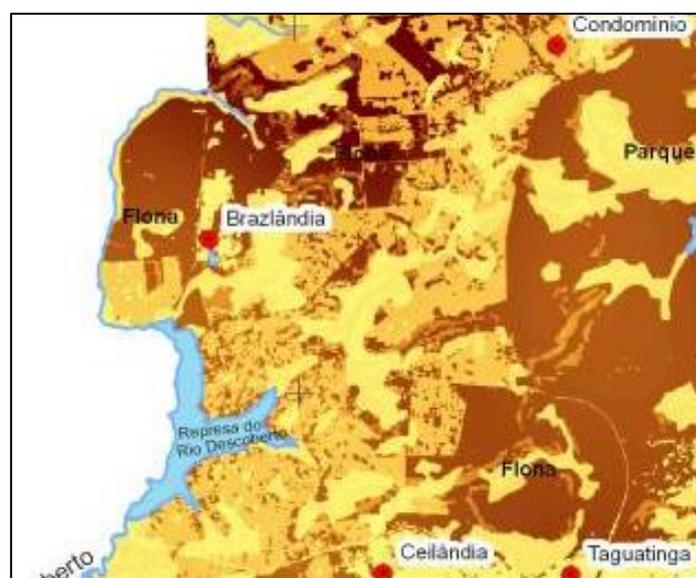
Figura 8 - Sistemas aquíferos fraturados do Alto Descoberto, com indicação de poços.



Fonte: Adaptado de Engeplus, 2020a.

O potencial de recarga calculado por Campos et al. (2007) em relação à porção distrital da bacia do Alto Descoberto é mais pronunciado na sua região norte (cabeceiras dos rios Descoberto e Rodeador), ilustrado na Figura 9 por meio dos tons mais escuros.

Figura 9 - Potencial de Recarga da região do Alto Descoberto (adaptado de Campos et al, 2007)



4.5. Pedologia

Na bacia do Alto Descoberto os solos de maior representatividade (Figura 10) são o Latossolo Vermelho Amarelo (36,6% da bacia), seguido do Latossolo Vermelho (34,1%) (Embrapa, 2003), sendo estes dois solos classificados como de alta capacidade de infiltração, representantes do grupo hidrológico de solos “A” (Campos et al., 2007). Nos relevos mais acidentados observa-se predominância do Cambissolo Háplico (13,8% da bacia), sendo este um solo com piores condições de infiltração classificados como grupo hidrológico “D” (Campos et al., 2007), mesma condição dos Gleissolos (ocorrentes nas planícies fluviais, ocupam 5% da bacia) como mostra a Figura 11.

Sendo assim, infere-se que mais de 70% dos solos não antropizados ou alagados da bacia do Alto Descoberto possuem ótimas condições de infiltração, desde que a integridade estrutural e química destes solos esteja mantida.

Figura 10 - Classes de solos presentes na bacia do Alto Descoberto, segundo Embrapa (2003).

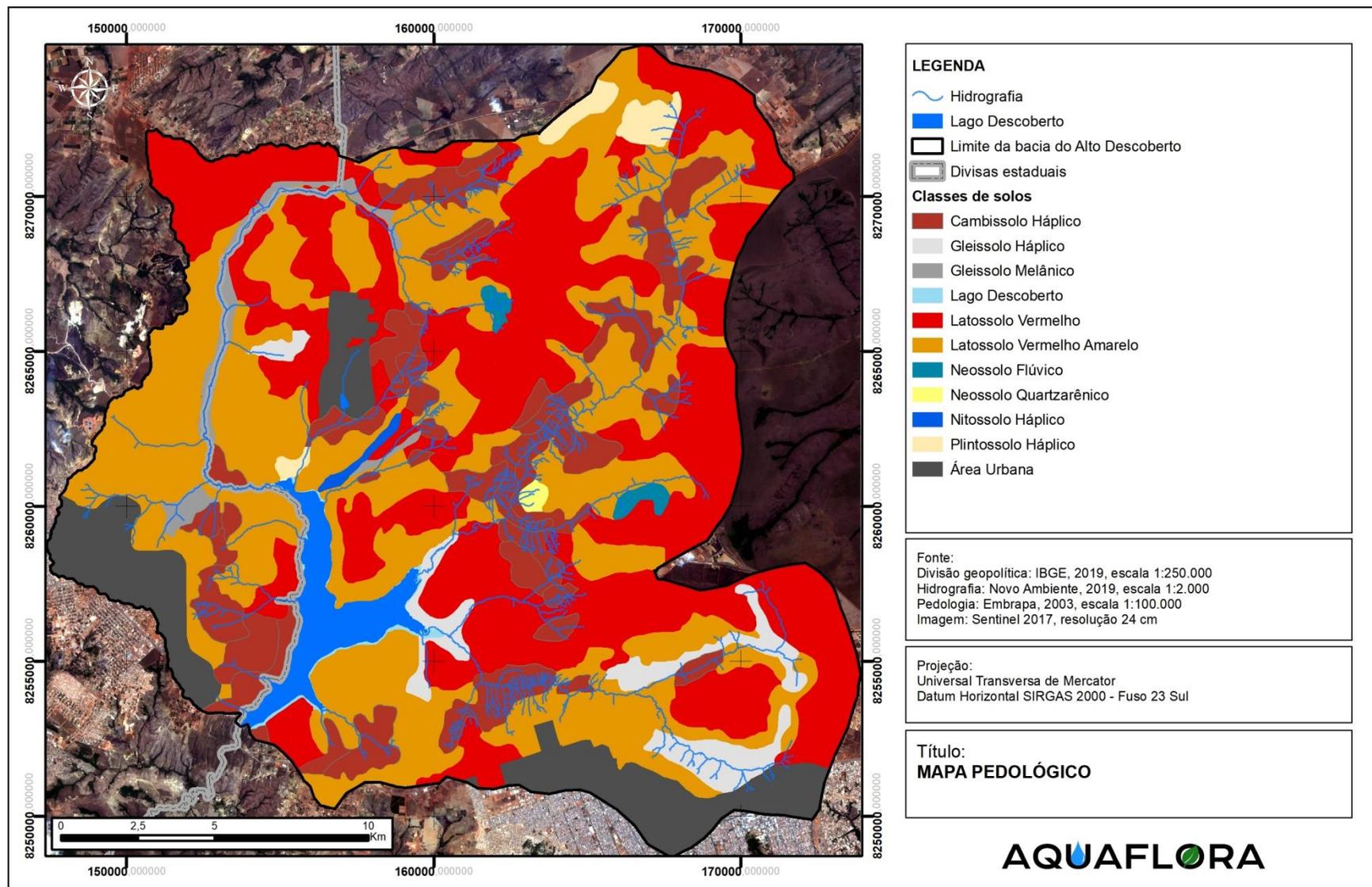
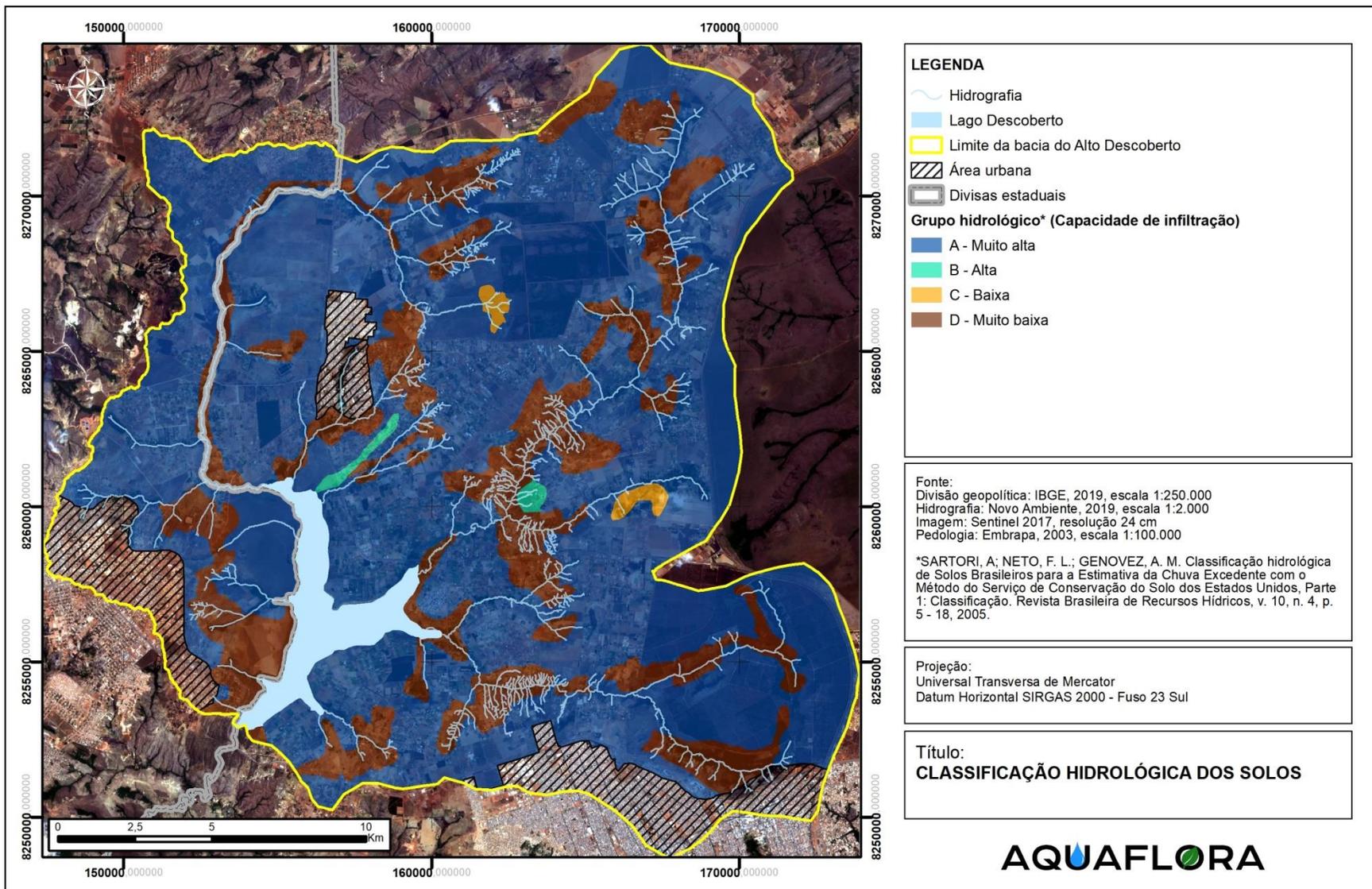


Figura 11 - Classificação hidrológica dos solos presentes na bacia do Alto Descoberto, indicando as áreas com melhor potencial de infiltração.

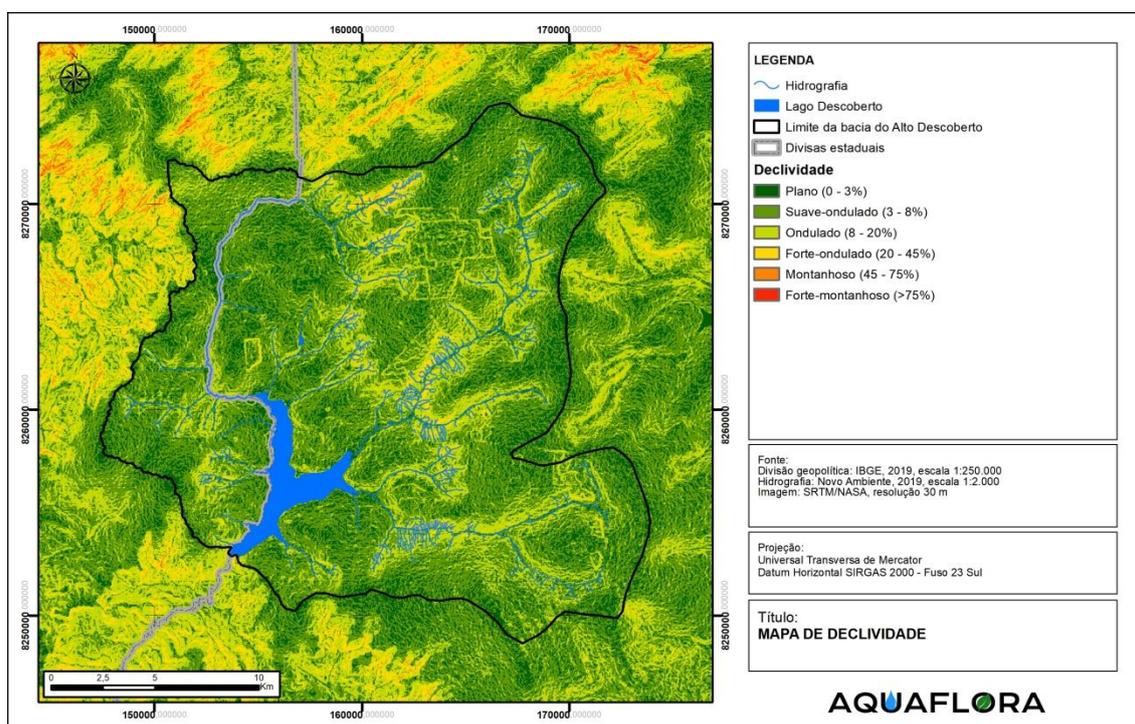


4.6. Relevo

A região do Alto Descoberto caracteriza-se por níveis planos a suave ondulados, típicos de região de chapadas (Figura 12). Adicionalmente, constituem a paisagem áreas entalhadas e dissecadas pelos rios, como as regiões das cabeceiras do rio Descoberto e dos vales dos ribeirões Rodeador e das Pedras (CUNHA e GUERRA, 2003, *apud* MMA & ICMBIO, 2014).

A região leste da bacia caracteriza-se por ser pouco dissecada e com o predomínio de platôs e, ao passo que quando se ruma em direção às regiões de morros (a norte e nordeste da bacia do Alto Descoberto), ocorre a presença de vertentes suaves ou, em localidades restritas, zonas mais íngremes, como na região norte da bacia (MMA & ICMBIO, 2014)

Figura 12 - Classes de declividade na bacia do Alto Descoberto.



A predominância de topografias suaves, com 85% da bacia com declividades abaixo de 8%, favorece expressivamente a infiltração, como indica Conicelli (2014). Entretanto, nas áreas do entorno dos cursos d'água da região leste da bacia (Rodeador e Pedras) prevalecem relevos ondulados (8 a 20%) e em algumas regiões isoladas, como nas cabeceiras do rio Descoberto, existem trechos com até 29% (relevo forte-ondulado).

Síntese dos fatores geofísicos

Ao se avaliar de forma integrada as características geofísicas dominantes da bacia do Alto Descoberto, a saber: a) aquíferos freáticos e fraturados de boa produtividade; b) solos de alta capacidade de infiltração; e c) declividades baixas, pode-se identificar que a bacia possui uma predominância de áreas altamente favoráveis à infiltração e recarga de aquíferos.

4.7. Vegetação

Em levantamento atual de uso e cobertura do solo na bacia do Alto Descoberto (SIGMA, 2018), foram identificadas duas fisionomias de formação florestal (mata ciliar e mata de galeria), duas provenientes da formação savânica (cerrado e vereda) e três oriundas de formação campestre (campo sujo, campo limpo e campo de murundus⁵), cuja predominância é de formações campestres, correspondentes a 21,6% da bacia (Tabela 2).

Tabela 2 - Expressão territorial das formações vegetacionais nativas do Alto Descoberto (Fonte: SIGMA, 2018).

Tipo de formação	Fitofisionomias	Área (Ha)	Área (% da bacia)
Campestre	Campo Limpo	4.887	11,0%
	Campo Sujo	3.521	7,9%
	Campo de Murundus	1.189	2,7%
Florestal	Mata de galeria	1.634	3,7%
	Mata ciliar	324	0,7%
Savânica	Cerrado	1.824	4,1%
	Vereda	1.087	2,4%

⁵ O campo de murundus caracteriza-se como um subtipo peculiar da formação campestre, tanto do campo limpo como do campo sujo (Ribeiro e Walter, 2008).

5. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

Esta seção tem por objetivo ilustrar os principais vetores sociais e econômicos que influenciam a dinâmica hidrológica da bacia do Alto Descoberto, e que dependem dos recursos hídricos desta região para atenderem as necessidades de abastecimento humano e produtivas (principalmente a agricultura).

Esta bacia possui três públicos que são usufruidores diretos das águas da região: 1) a população do DF que vive nas regiões administrativas de Águas Claras, Ceilândia, Taguatinga, Vicente Pires, Arniqueiras, Riacho Fundo I e II, Núcleo Bandeirante, Candangolândia, Guará, Samambaia, Recanto das Emas, Parkway, Gama, Areal e Santa Maria; este é o maior conjunto de beneficiários do Alto Descoberto, em termos populacionais; 2) os produtores rurais que ali vivem, visto que muitos dependem de sistemas de irrigação para garantir a produção de suas hortas, pomares e lavouras; 3) a população urbana residente na bacia do Alto Descoberto, atendida por um sistema isolado existente na própria bacia que serve principalmente o núcleo urbano de Brazlândia, mas também ajuda a abastecer Ceilândia e Taguatinga.

5.1. Contexto demográfico regional

A bacia do Alto Descoberto alterna áreas com elevada concentração populacional, sobretudo nos núcleos urbanos de Ceilândia, Taguatinga e Brazlândia, no DF, e de Águas Lindas de Goiás, com áreas rurais pouco densas do ponto de vista demográfico.

Foram estimados na bacia do Alto Descoberto aproximadamente 269 mil pessoas residentes, dos quais 249 mil em áreas urbanas e 20 mil em áreas rurais (Tabela 3), o que representa um índice de população urbana de aproximadamente 92,5 % na bacia (Greentec, 2019).

Tabela 3 - População residente estimada para a bacia do Alto Descoberto com base na situação de domicílio, ano base de 2010.

Unidade territorial	Urbana	Rural	Total
Águas Lindas de Goiás	57.718	0	57.718
Padre Bernardo	0	3.422	3.422
Taguatinga	54.859	243	55.102
Ceilândia	94.218	2.800	97.018
Brazlândia	42.353	13.776	56.129
Bacia do Alto Descoberto	249.148	20.241	269.389

Fonte: IBGE Censo Demográfico. Adaptado de Greentec, 2019.

Observa-se que a RA de Brazlândia possui a maior população rural vivendo em terras da bacia do Alto Descoberto (68% da população rural da bacia), seguida pelos residentes em Padre Bernardo (17%), e Ceilândia (14%). Já em relação à população urbana na bacia do Alto Descoberto, cerca de 38% vivia, em 2010, em Ceilândia, sendo que a bacia possui ainda outros 3 núcleos urbanos de proporções semelhantes em termos de população, a cidade de Águas Lindas de Goiás, o núcleo urbano de Brazlândia, e parte do núcleo urbano de Taguatinga.

Enquanto o Distrito Federal como um todo registrou um crescimento populacional de 2,3% ao ano (a.a.) no período 2000-2010, as RA do Alto Descoberto tiveram crescimento de 2,5% em sua população, com destaque para o crescimento de habitantes nas áreas urbanas, de 2,6%; já a população rural se manteve praticamente a mesma no período 2000-2010. A população de Águas Lindas de Goiás teve crescimento de 4,2% a.a. no mesmo período, indicando que um dos principais vetores de pressão urbana vem da porção sudoeste do Alto Descoberto; em 2015, o município goiano aprestava uma taxa de crescimento estimada de 5,1% a.a. em relação a 2010 (GREENTEC, 2019). Pelo lado do Distrito Federal, outro polo importante de expansão urbana no Alto Descoberto é Ceilândia, com crescimento populacional de 3,0% a.a. no período 2013-2015.

5.2. Estrutura fundiária

A região do Alto Descoberto abrange 2.582 propriedades rurais, segundo levantamento atualizado (Novo Ambiente, 2019). Com base nas informações contidas no levantamento citado e conforme foi possível caracterizar os imóveis rurais segundo o módulo fiscal nas porções do Goiás e do DF:

Tabela 4 - Caracterização das propriedades rurais localizadas no Estado de Goiás e que se sobrepõe com a bacia do Alto Descoberto, onde o módulo fiscal equivale a 40 ha para os municípios em questão (Águas Lindas de Goiás e Padre Bernardo).

Categoria da propriedade	Quantidade	%	Área (ha)	%
Minifúndio (<1 MF)	72	77,4	937	24,4
Pequena (1 a 4 MF)	16	17,2	1.283	33,4
Média (4 a 15 MF)	5	5,4	1.624	42,2
Grande (>15 MF)	0	0	0	0
TOTAL	93	100	3.844	100

Fonte: Novo Ambiente, 2019.

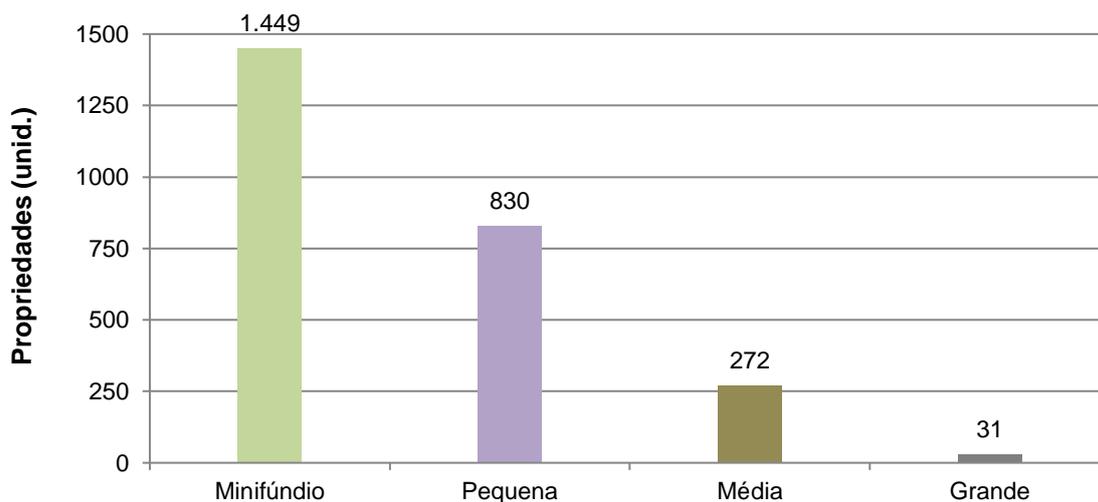
Tabela 5 - Caracterização das propriedades rurais localizadas no Distrito Federal e que se sobrepõe com a bacia do Alto Descoberto, onde o módulo fiscal equivale a 5 ha.

Categoria da propriedade	Quantidade	%	Área (ha)	%
Minifúndio (<1 MF)	1.377	55,3	3.303	10,3
Pequena (1 a 4 MF)	814	32,7	7.535	23,6
Média (4 a 15 MF)	267	10,7	9.029	28,2
Grande (>15 MF)	31	1,2	12.119	37,9
TOTAL	2.489	100	31.986	100

Fonte: Novo Ambiente, 2019.

Para facilitar a compreensão do ponto de vista da bacia do Alto Descoberto como um todo, os dados fundiários foram integrados (Figura 13).

Figura 13 - Número de propriedades presentes na bacia do Alto Descoberto, conforme a categoria de tamanho.

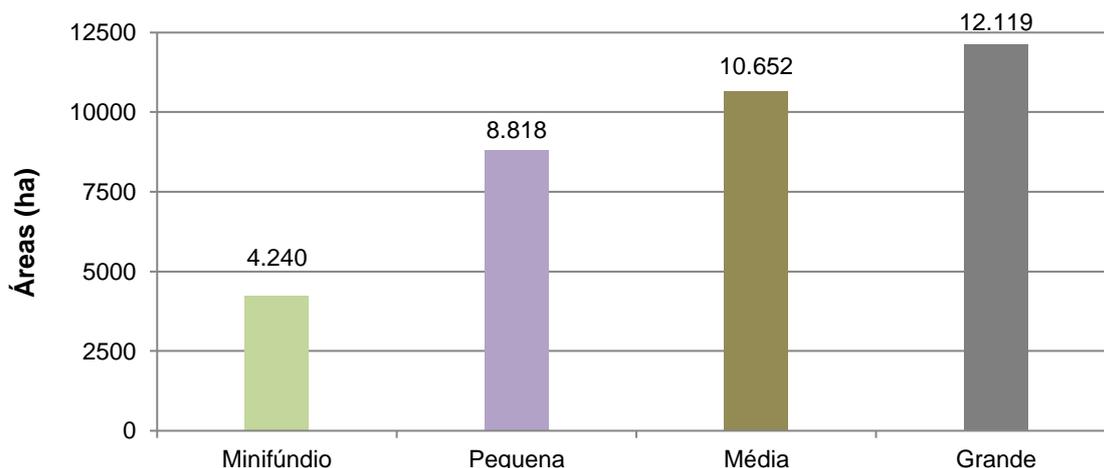


Fonte: Novo Ambiente, 2019.

Os imóveis enquadrados como minifúndios e pequena propriedade, (propriedades com menos de 20 ha no DF e 160 ha em GO), predominam na bacia do Alto Descoberto, totalizando 2.279 unidades. Com relação às médias e grandes propriedades, foram contabilizadas 303 unidades.

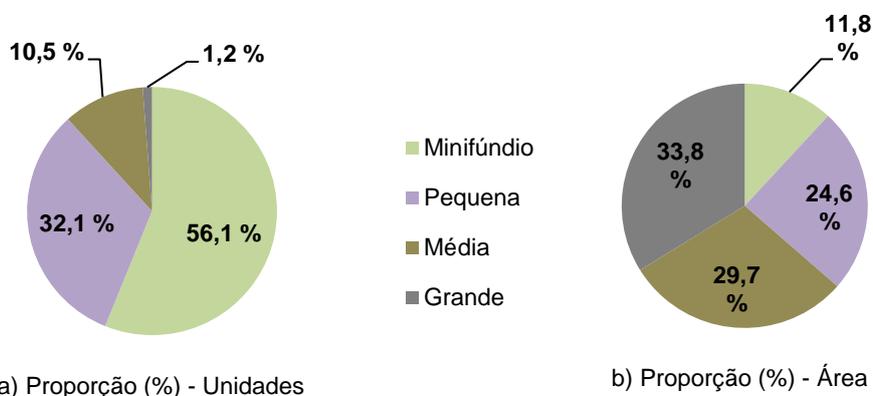
Ao relacionar as categorias com a área ocupada, percebe-se que a ordem se inverte sendo que a maior representação territorial corresponde às grandes e médias propriedades, seguida das pequenas e, por fim, dos minifúndios (Figura 14).

Figura 14 - Área, em hectares, ocupada por cada categoria de propriedade na bacia do Alto Descoberto.



Fonte: Novo Ambiente, 2019.

Figura 15 - a) Proporção, em percentagem, de propriedades segundo a categoria; b) Proporção, em percentagem, das áreas ocupadas pelas propriedades com base nas categorias.



Fonte: Novo Ambiente, 2019.

Considerando-se o grupo de minifúndios e pequenas propriedades (que possuem regras especiais em relação ao Código Florestal vigente), estes equivalem a 88% do número total de imóveis rurais, mas cobrem uma área de pouco mais de 36% da área total dos imóveis rurais na bacia. Já as propriedades acima de 4 módulos fiscais correspondem a 12% do total de imóveis rurais na bacia, ao passo que ocupam 64% do total da área de imóveis rurais da bacia. Percebe-se por estes números que a bacia do Alto Descoberto apresenta um quadro de concentração de terras em médias e grandes propriedades.

5.3. Principais atividades econômicas

A atividade econômica de maior importância na região do Alto Descoberto, em termos de pessoas envolvidas e riqueza produzida, é a agricultura, evidenciando a vocação agrícola da região.

A bacia do rio Descoberto como um todo responde por cerca de 10% do valor adicionado bruto total da atividade agropecuária da área de estudo (bacia do Paranaíba-DF), com destaque para o cultivo de olerícolas (principalmente alface), além da criação de ovinos, bovinos e aves (Engeplus, 2020). Dados de produção indicam que a região é responsável pela produção de aproximadamente 40% dos hortifrúteis consumidos no DF (EMATER-DF, 2018, apud, Diniz, 2019). Nesse contexto, a bacia do Alto Descoberto contribui fortemente para o setor agrícola e emprega em torno de 30 mil pessoas diretamente e com valor bruto de produção de aproximadamente 2,5 bilhões de reais, segundo estudos da Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural (SEAGRI⁶).

A importância agrícola da bacia do Descoberto no contexto do Distrito Federal pode ser observada pelas estatísticas oficiais de produção absoluta e relativa das principais culturas agrícolas do Distrito Federal (EMATER-DF, 2019a), que apresentam as seguintes informações para a RA Brazlândia, principal núcleo agrícola da região, conforme ilustrado na Tabela 6.

Tabela 6 – Produção absoluta e relativa das principais culturas agrícolas do DF.

Cultura	Área plantada (ha)	Participação na produção total do DF (%)
Alface	509	43,6%
Milho	400	0,7%
Goiaba	312	98,6%
Morango	164	97,6%
Tomate	74	26,7%
Banana	30	16,8%

Pelo lado goiano do Alto Descoberto, se destaca o município de Padre Bernardo, com 289 hectares de banana plantados em 2018, conforme o Censo Agropecuário do IBGE de 2016⁷), quase 11% da produção total do estado de Goiás.

⁶<https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/2019/07/10/setor-agricola-do-distrito-federal-gera-cerca-de-30-mil-empregos/>

⁷ <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/padre-bernardo/pesquisa/24/27745>

Os números acima se traduzem em geração de renda e emprego; por exemplo, somente com a produção de morango na região de Brazlândia são estimados 2 mil empregos diretos e a movimentação de 35 milhões de reais por ano (GDF, 2019⁸).

5.4. Uso do solo

A evolução do uso do solo na bacia do Alto Descoberto é muito semelhante ao histórico de todo o DF, com rápido crescimento das áreas urbanas e agrícolas, tendo por consequência impactos notáveis sobre a cobertura vegetal natural, importante fator influente no ciclo hidrológico.

A análise multitemporal da ocupação do solo no DF entre 1954 e 2001 realizada pela UNESCO (2002), indica que no período 1954-1973, anterior ao barramento do rio Descoberto (1974), as expansões urbana e agrícola ocorreram rapidamente, e de forma exponencial, passando de praticamente 0% em 1954 para 24,5% do território do DF em 1973. Outro crescimento expressivo ocorre no período 1973-2001, sendo que as áreas agrícolas do DF crescem aproximadamente 800%, e as áreas urbanas tiveram aumento de 350%. Por outro lado, durante o período de 1954 a 2001, o cerrado perdeu aproximadamente 74% da cobertura original, enquanto que as áreas de mata perderam 47% e as áreas de campo 48%.

Para o presente diagnóstico, o levantamento em escala mínima de 1:10.000, a partir de imagens de satélite obtidas para o ano de 2017, elaborado pela empresa SIGMA (2018) serviu de referência como mapeamento do uso do solo atual na Bacia do Alto Descoberto (DF/GO). Os resultados desse mapeamento encontram-se sintetizados na Tabela 7 e ilustrados na Figura 16.

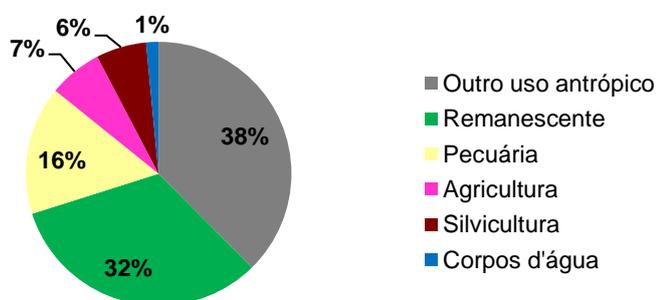
⁸ <http://www.emater.df.gov.br/numero-de-produtores-de-morango-aumenta-233-em-24-anos-de-festa-do-morango/>

Tabela 7 - Área, em hectares, das classes de uso do solo na bacia do Alto Descoberto, além da respectiva proporção em relação à área total.

Domínio	Classe	Área (ha)	%
Remanescente	Cerrado	1.824	4,1
	Campo sujo	3.521	7,9
	Campo limpo	4.887	11,0
	Campo de murunduns	1.189	2,7
	Vereda	1.087	2,4
	Mata ciliar	324	0,7
	Mata galeria	1.634	3,7
Agricultura	Cultura perene	163	0,4
	Cultura temporária	2.732	6,1
	Cultura indefinida	8	0,02
Pecuária	Pastagem	7.017	15,8
Silvicultura	Silvicultura	2.730	6,1
Outro uso antrópico	Infraestrutura e edificações	133	0,3
	Área urbana consolidada	4.113	9,2
	Reflorestamento	1.326	3,0
	Mineração	43,4	0,1
	Solo exposto	3.817	8,6
	Outro uso antrópico	7.313	16,4
Corpos D'água	Lagos ou lagoas	15	0,03
	Represa	597	1,3
	Massa d'água	10	0,02
	Tanque artificial	50	0,1
TOTAL		44.534	100

Fonte: SIGMA, 2018.

Figura 16 – Representatividade territorial, em porcentagem, dos domínios na bacia do Alto Descoberto.



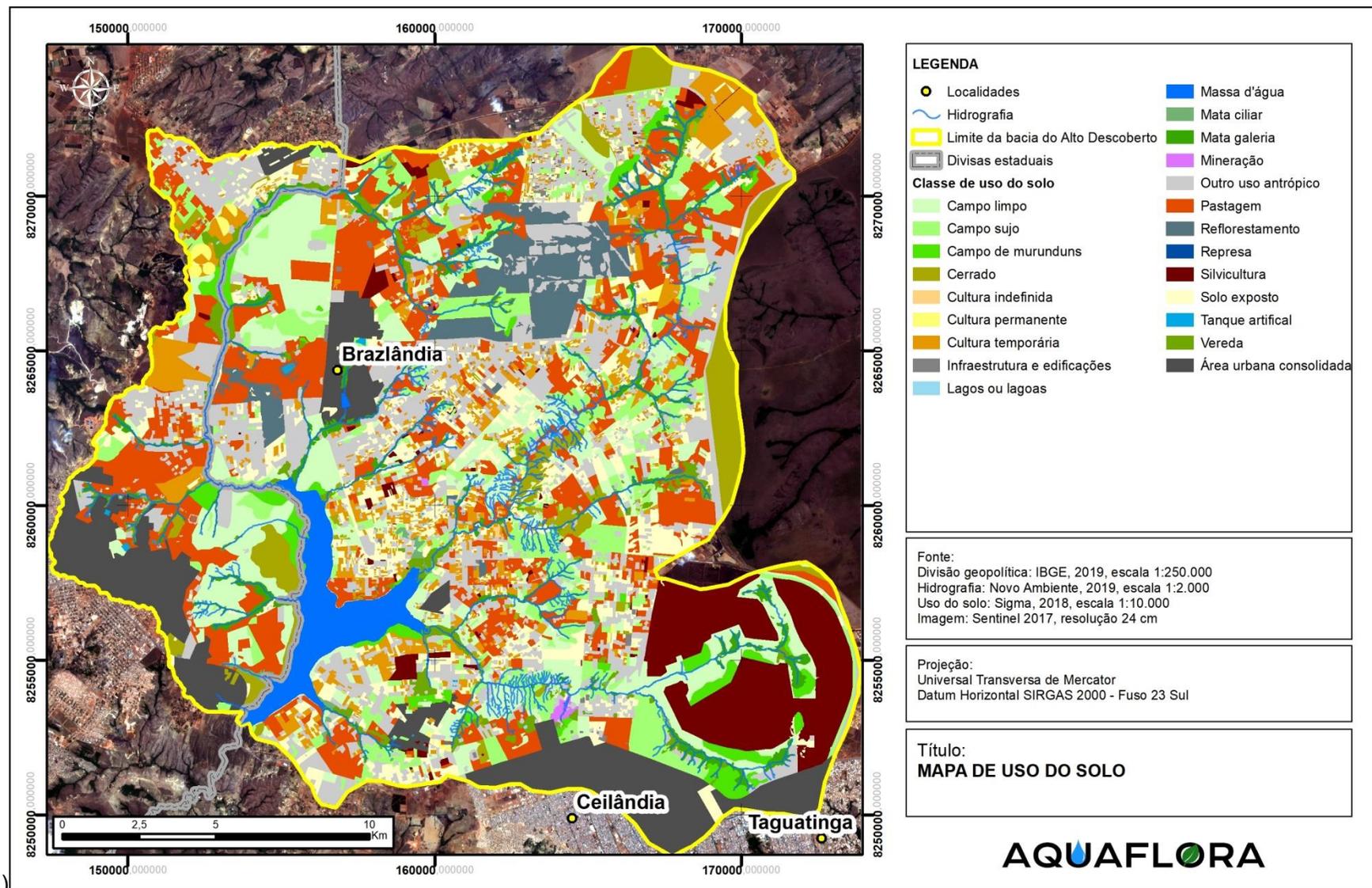
Fonte: SIGMA, 2018.

As áreas remanescentes de vegetação nativa ocupavam em 2017 aproximadamente 9.597,9 hectares, com destaque para as formações campestres (campos limpos, campos sujos e campos de murunduns), seguidas pelo cerrado (1.823,7 hectares), formações florestais (mata de galeria e ciliar) com 1.957,7 hectares, e veredas com 1.086,9 hectares.

A respeito do uso antrópico do solo, seja com relação aos núcleos urbanos ou às atividades agropastoris na zona rural, destaca-se a área ocupada pela pastagem (7.017,2 ha – 15,7%), acompanhado pela área urbana consolidada (4.113 ha – 9,24%), solo exposto (3.817,2 ha – 8,57%) e agricultura (2.902,4 ha – 6,52%). Atualmente, a parte goiana do Alto Descoberto possui cerca de 1.600 hectares de áreas urbanas consolidadas, enquanto que a parte da bacia que se insere no Distrito Federal possui mais de 2.500 hectares. Outros usos antrópicos, que não puderam ser especificados neste mapeamento, somam importantes 16,4% da área da bacia; segundo SIGMA (2018), estas áreas são principalmente imóveis rurais com pomares ou quintais e loteamentos similares a chácaras, que não possuem características de produção agrícola.

O mapeamento de uso do solo na bacia do Alto Descoberto é apresentado na Figura 17.

Figura 17 - Mapa de uso do solo na bacia do Alto Descoberto, ano base 2017.



5.5. Saneamento Básico

Com base nos dados do Censo IBGE (2010), o principal meio de abastecimento de água dos domicílios na bacia do Alto Descoberto, na época, foi por meio de rede geral (92,1%), sendo, portanto, um valor expressivo (GREENTEC, 2019). Porém, é importante destacar a influência das residências urbanas no cômputo, já que aproximadamente 97,5% das residências contavam com rede de abastecimento de água.

No que tange às residências rurais, 22,8% estavam conectados à rede geral, 61,7% possuíam poço ou se abasteciam em nascentes e 15,5% buscavam outra forma para o abastecimento (GREENTEC, 2019).

Com relação ao esgotamento sanitário, segundo os dados do Censo Demográfico do IBGE de 2010, praticamente todos os domicílios possuíam banheiro ou sanitário, em que somente 0,1% não contavam com esta infraestrutura. Não obstante, na área rural, em torno de 37,6% das residências utilizavam fossa séptica e 60,9% fossa rudimentar, assim, aproximadamente 98,5% dos casos possuía sistema de fossa para o esgotamento sanitário (GREENTEC, 2019). Percebe-se aqui uma oportunidade de melhoria das condições de saneamento no meio rural que pode ser contemplada pelo Programa Produtor de Água no Descoberto.

É importante ressaltar que a cobertura adequada de sistemas de esgotamento sanitário é desigualmente distribuída na bacia do Alto Descoberto, sendo as regiões do Alto Rodeador e do rio Descoberto as mais mal servidas por soluções de esgotamento (Meio Sustentável, 2019)

6. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

6.1. ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

Para o Programa Produtor de Água na Bacia do Alto Descoberto é importante fazer uma breve análise tanto da legislação ambiental, quanto da legislação referente aos recursos hídricos, sendo que a atenção a tais regramentos pode colaborar para uma implementação mais eficiente do projeto. A seguir são descritas as legislações ambientais e de recursos hídricos, em âmbito federal, estadual e distrital, destacando-se dispositivos das mesmas que podem influenciar em nível relevante o desenvolvimento do PPAD, principalmente por se constituírem em oportunidades de apoio ao projeto com base em políticas públicas.

6.1.1. Legislação Ambiental Federal

Neste tópico destacam-se 4 instrumentos legais em nível federal que instituem políticas e regulamentam atividades relacionadas ao meio ambiente, e que foram identificados como de maior relevância para o PPA no Descoberto (Quadro 1).

Quadro 1 - Instrumentos de legislação ambiental no âmbito federal.

Instrumento legal	Diploma legal	Principais aspectos (no contexto do PPAD)
Política Nacional de Meio Ambiente	Lei federal nº 6.938/81	Obrigatoriedade de recuperação de áreas degradadas e a proteção de áreas ameaçadas de degradação.
Fundo Nacional de Meio Ambiente	Lei federal nº 7.797/89	Recursos do FNMA já foram utilizados para apoio a projetos da sociedade civil voltados para recuperação e proteção de Áreas de Preservação Permanente relacionadas ao aspecto hídrico (editais FNMA n.º 02/2005 e n.º 01/2015).
Zoneamento Ecológico-Econômico	Decreto federal nº 4.297/2002	Estabelece critérios para a confecção de Zoneamentos Ecológico-Econômicos em nível estadual e distrital (como o ZEE-DF).
Lei de Proteção da Vegetação Nativa	Lei federal nº 12.651/12	Define os conceitos legais, bem como quantifica as áreas mínimas a serem preservadas como Áreas de Preservação Permanente - APP (art. 4) e de Reservas legal (art.12). Indica condições especiais de atendimento à legislação para pequenas propriedades rurais (exemplos: art. 61 e 67). Indica a possibilidade de instrumentos econômicos para cumprimento da LPVN, entre eles o PSA (art. 58).

6.1.2. Legislação de Recursos Hídricos em nível federal

Os principais instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos estão definidos em nível federal por meio da Lei nº 9.433 de 1997, conhecida também como “Lei das Águas”. Destacam-se também no Quadro 2 três dispositivos na esfera federal com repercussão direta na bacia do Alto Descoberto.

Quadro 2 - Instrumentos de legislação de recursos hídricos federais.

Instrumento legal	Diploma legal	Principais aspectos (no contexto do PPAD)
Política Nacional de Recursos Hídricos	Lei nº 9.433/1997	Instrumentos de Gestão: 1) Planos de Recursos Hídricos, 2) Enquadramento dos corpos de água em classes de qualidade, 3) Outorga de uso das águas, 4) Cobrança pelo uso de recursos hídricos, e 5) Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.
Cobrança no CBH-Paranaíba (bacia federal)	Resolução CNRH nº 185/2016	Aprova a cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia do rio Paranaíba
Destinação de recursos da cobrança do CBH-Paranaíba ao CBH-Paranaíba-DF	Deliberação CBH-Paranaíba nº 061/2016	Determinado um retorno de 60% do valor da cobrança pelo uso dos recursos hídricos à unidade da federação em que foi arrecadado, a ser gerido pelo CBH-Paranaíba-DF (art. 11).

6.1.3. Legislação Ambiental no Distrito Federal

O Distrito Federal conta com importantes mecanismos legais que favorecem tanto a conservação como a recuperação dos ecossistemas nativos da região, incluindo-se aí os recursos hídricos. Outros instrumentos legais de ordenamento do uso do solo do DF, como o Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal (PDOT) e o Zoneamento Econômico e Ecológico do Distrito Federal (ZEE-DF) também possuem objetivos específicos voltados à proteção dos recursos naturais terrestres e hídricos.

O Quadro 3 apresenta sete entre as principais legislações ambientais do DF, destacando os aspectos que de alguma forma incidem sobre a bacia do Alto Descoberto.

Quadro 3 - Instrumentos de legislação ambiental distrital.

Instrumento legal	Diploma legal	Principais aspectos (no contexto do PPAD)
Política ambiental do Distrito Federal	Lei Distrital nº 41/1989	Fundo Único de Meio Ambiente do Distrito Federal – FUNAM: recursos destinados exclusivamente à execução da política ambiental do DF. Principais fontes de recursos: dotações orçamentárias e convênios.
Política Florestal do Distrito Federal	Lei Distrital nº 3.031/2002	Princípios: preservação de ecossistemas originais por meio de Unidades de Conservação, e manutenção e recomposição da vegetação das Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal.
Política Distrital de Pagamentos por Serviços Ambientais e Programa Distrital de Pagamento por Serviços Ambientais	Lei Distrital nº 5955/2017	Cria o Programa Distrital de Pagamentos por Serviços Ambientais - PDPSA e os subprogramas de: 1) Áreas Protegidas e Biodiversidade, 2) Captura e Retenção de Carbono e 3) Recursos Hídricos.
Utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Cerrado no Distrito Federal	Lei Distrital nº 6.364/2019	Princípios: promover a proteção e a recuperação de áreas degradadas; combater a fragmentação de habitats; favorecer a integridade dos mananciais de água e as boas condições de conservação do solo; e incentivar o pagamento por serviços ambientais para os pequenos proprietários rurais”. (Incisos do art. 4)
Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal	Lei Complementar Distrital nº 803/2009	Diretrizes setoriais para o meio ambiente: instituir instrumentos econômicos e incentivos fiscais destinados à promoção, conservação, preservação, recuperação e gestão do patrimônio ambiental do Distrito Federal. (art.14)
Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT)	Lei Complementar Distrital nº 803/2009	Macrozona Rural: refere-se aos espaços destinados às atividades de finalidade rural, predominantemente do setor primário. Dividida em Zona Rural de Uso Diversificado e Zona Rural de Uso Controlado. Porção rural da bacia do Alto Descoberto: Zona Rural de Uso Controlado III (restrições ao uso e à ocupação compatíveis com a manutenção da qualidade e quantidade das águas destinadas ao abastecimento público). Áreas de Proteção de Mananciais (APMs): objetivam a conservação dos recursos naturais, a recuperação ambiental e a promoção do uso sustentável em áreas de mananciais destinados ao abastecimento público. Macrozona de Proteção Integral: UCs de proteção integral do DF Áreas de Interesse Ambiental: UC de uso sustentável

Continuação...

Instrumento legal	Diploma legal	Principais aspectos (no contexto do PPAD)
Zoneamento Econômico e Ecológico do Distrito Federal (ZEE-DF)	Lei distrital nº 6.269/2019	Zona Ecológico-Econômica de Diversificação Produtiva e Serviços Ecológicos (ZEEDPSE)/Subzonas de Serviços Ecológicos (SZSE) / Sub-zona SZSE1 - Produção Hídrica (área de drenagem do lago Descoberto). Atividades econômicas indicadas: turismo rural ecológico, atividades agropecuárias e processamento de produtos com alto valor agregado. Corredores ecológicos do Distrito Federal: objetivos de promover a recuperação de áreas degradadas e a recomposição de vegetação e incentivar a instituição de instrumentos econômicos destinados ao seu fortalecimento.

6.1.4. Legislação de Recursos Hídricos no Distrito Federal

A legislação voltada à gestão de recursos hídricos do Distrito Federal segue os mesmos princípios e possui instrumentos semelhantes àquelas existentes em nível federal, mas apresenta uma abordagem fortemente influenciada pela questão de escassez de recursos hídricos que caracteriza o DF.

No Quadro 4 são descritos de forma resumida os principais aspectos de 4 instrumentos legais para gestão de recursos hídricos no DF, destacando-se aspectos de interesse para o PPA no Descoberto.

Quadro 4 - Instrumentos de legislação de recursos hídricos do Distrito Federal.

Instrumento legal	Diploma legal	Principais aspectos (no contexto do PPAD)
Política distrital de Recursos Hídricos e Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos	Lei Distrital 2725/2001	Instituições integrantes do SGRH-DF: SEMA-DF, Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal, ADASA, Comitês de Bacias Hidrográficas. Princípios: a) aproveitamentos de recursos hídricos compatíveis com as reservas e as disponibilidades existentes; b) aproveitamentos que tenham claro compromisso de ensejar benefícios econômicos e sociais; e c) aplicação do conhecimento do solo e do subsolo do DF, principalmente processos de geração e acumulação de reservas hídricas, para aproveitamento racional da água. Abrange a) Planos de Recursos Hídricos, b) enquadramento dos corpos de água em classes, c) outorga dos direitos de usos de recursos hídricos, d) cobrança pelo uso dos recursos hídricos, e) Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos e f) Fundo de Recursos Hídricos do Distrito Federal.

Continuação...

Instrumento legal	Diploma legal	Principais aspectos (no contexto do PPAD)
Procedimentos para concessão de outorgas	Resolução ADASA Nº 02/2019	Compete à Superintendência de Recursos Hídricos da ADASA a regulação, fiscalização e monitoramento dos usos dos recursos hídricos, bem como a emissão de outorgas.
Sistemas de monitoramento de volumes captados	Resolução ADASA Nº 11/2019	Regulação sobre instrumentos de medição dos volumes captados, para estimativa dos balanços hídricos das diferentes bacias do DF.
Curvas de referência para acompanhamento do volume útil dos reservatórios do DF.	Resolução ADASA Nº 08/2019	Define os volumes máximos a serem captados pela CAESB no reservatório do Descoberto (resolução vigente sobre esta regulação).

6.1.5. Legislação Ambiental no Estado de Goiás

Em relação ao arcabouço legal para a questão ambiental em Goiás com maiores influências sobre o Alto Descoberto merecem destaque as políticas estaduais de Mudanças Climáticas e de Pagamento por Serviços Ambientais (Quadro 5).

Quadro 5 - Instrumentos de legislação ambiental de Goiás.

Instrumento legal	Diploma legal	Principais aspectos (no contexto do PPAD)
Política Estadual sobre Mudanças Climáticas (PEMC)	Lei nº 16.497/2009	Entre os instrumentos da PEMC, indicam-se os “programas de incentivo para a recuperação de matas ciliares”. (art. 5)
Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PEPSA)	Decreto nº 9.130/2017	O PSA poderá ocorrer por meio de títulos de “Crédito de Floresta”, nominativos, quantitativos, registrados e transacionáveis (art. 12)

6.1.6. Legislação de Recursos Hídricos no Estado de Goiás

A legislação de recursos hídricos de Goiás segue basicamente os mesmos parâmetros e instrumentos da legislação equivalente em nível federal, com especial atenção aos aquíferos subterrâneos, pela importância para o abastecimento de água no estado (Quadro 6).

Quadro 6 - Instrumentos de legislação de recursos hídricos de Goiás.

Instrumento legal	Diploma legal	Principais aspectos (no contexto do PPAD)
Política Estadual de Recursos Hídricos e Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos	Lei Estadual nº 13.123/1997	Define a política estadual de recursos hídricos, o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dispõe sobre a conservação e proteção ambiental das águas subterrâneas.
Regulamento do Sistema de outorga das águas de domínio do Estado de Goiás	Resolução CERHi nº 9/2005	Vazão de referência: Q ₉₅ . Soma das vazões outorgadas na bacia não pode exceder a 50% da vazão de referência.

Continuação...

Instrumento legal	Diploma legal	Principais aspectos (no contexto do PPAD)
Marco Regulatório do Saneamento	Lei 14.939/2004	Agência Goiana de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos - AGR regula os serviços de abastecimento de água.

6.1.7. Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos

Apresenta-se aqui 8 dos principais instrumentos para gestão de recursos hídricos no Distrito Federal e em Goiás que de alguma forma influenciam o desenvolvimento do PPA no Descoberto. Os quadros 7 e 8 trazem aspectos específicos de alguns destes instrumentos para as duas unidades federativas.

Quadro 7 - Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos no DF.

Instrumento legal	Diploma legal	Principais aspectos (no contexto do PPAD)
Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Distrito Federal (PGIRH-DF)		Concluído em dezembro/2006 e revisado em 2012 (revisão aprovada pelo Conselho de Recursos Hídricos do DF)
Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos do DF	Decreto Distrital nº 22.356/2001	Regulamenta o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos do Distrito Federal
Enquadramento dos corpos d' água do DF	Resolução CRH-DF nº 02/ 2014	Enquadramento dos corpos de água superficiais do DF em classes de qualidade de água segundo os usos preponderantes. Referência para o licenciamento ambiental e para as outorgas de lançamentos de efluentes. Enquadramento dos corpos de águas subterrâneas ainda não implantado no DF. Metas intermediárias de enquadramento de recursos hídricos para os Afluentes do Rio Paranaíba no DF foram propostas no PRH-Paranaíba DF.
Outorga de uso de recursos hídricos subterrâneos	Decreto Distrital nº 22.358/2001	Define regras para requerimento e emissão de outorgas de uso de águas subterrâneas
Outorga de uso de recursos hídricos superficiais	Decreto Distrital nº 22.359/2001	Define regras para requerimento e emissão de outorgas de uso de águas superficiais
Outorga de uso de recursos hídricos de domínio federal no DF	Resolução ANA nº 077/2010	ANA delega à ADASA a competência para outorga preventiva e de direito de uso de recursos hídricos de domínio da União no âmbito do Distrito Federal
Requerimento de outorgas no DF	Resoluções ADASA nº 350/2006 e nº 17/2017	Procedimentos gerais para requerimento de outorga, incluindo vazões de referência, vazão máxima outorgável e remanescente.
Disponibilidades hídricas dos aquíferos das unidades hidrográficas do DF	Resolução ADASA nº 16/2018)	Importante instrumento para a gestão de outorgas de direito de uso de águas subterrâneas, visando principalmente evitar a exploração destes aquíferos acima das suas capacidades de recarga hídrica

Continuação...

Instrumento legal	Diploma legal	Principais aspectos (no contexto do PPAD)
Cobrança pelo uso de recursos hídricos	Lei Distrital nº 4.285/ 2008	Competência da ADASA para arrecadar os recursos provenientes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos no DF
Fundo de Recursos Hídricos do Distrito Federal	Lei Distrital nº 2.725/2001	A referida Lei não especificou as finalidades do Fundo, quem faria sua administração e sua supervisão. Também não detalhou a origem e os critérios de aplicação dos recursos. Até a presente data este fundo não foi regulamentado, ainda que existam estudos realizados pelo CRH-DF

Quadro 8 - Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos em Goiás.

Instrumento legal	Diploma legal	Principais aspectos (no contexto do PPAD)
Fundo Estadual de Recursos Hídricos de Goiás	Lei Estadual nº 13.123/1997 e Lei estadual complementar nº 63/ 2008	Criou a Conta Especial de Recursos Hídricos, dentro do Fundo Estadual de Meio Ambiente (FEMA). Uma taxa relacionada à outorga é destinada a esta conta.
Plano Estadual de Recursos Hídricos	Lei nº 20.096/2018	Aprova o Plano Estadual de Recursos Hídricos para o triênio 2017-2020 (proposta de atualização do plano está em elaboração por meio do Programa Interáguas da ANA).

6.1.8. Gerenciamento de Recursos Hídricos

6.1.8.1. Entidades de Gestão de Recursos Hídricos do DF

O decreto distrital nº 27.152/2006, criou o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranoá, posteriormente denominado de Comitê de Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Rio Paranaíba no Distrito Federal - CBH Paranaíba-DF (Decreto nº 39.290/2018), compreendendo as bacias hidrográficas dos rios Descoberto, Corumbá, Paranoá, São Bartolomeu e São Marcos. Seu novo regimento interno foi aprovado pela Deliberação nº 03 / 2018.

A Secretaria Executiva dos Comitês de Bacia Hidrográfica no Distrito Federal é exercida pela Coordenação de Agência de Bacias Hidrográficas – CABH, subordinada à Superintendência de Recursos Hídricos – SRH, da ADASA.

O Conselho Distrital de Recursos Hídricos (CRH-DF) foi criado pela Lei Distrital nº 2.725/2001, e regulamentado pelo Decreto Distrital nº 24.674/ 2004.

6.1.8.2. Entidades de Gestão de Recursos Hídricos de Goiás

O órgão gestor de recursos hídricos em Goiás é a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), criada pela Lei estadual 20.417/2019, sendo este tema específico de responsabilidade da Superintendência de Recursos Hídricos e Saneamento. No sistema de gestão de recursos hídricos do estado ainda existem o Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Goiás (CERHi), criado pelo Decreto nº 6.999/ 2009 e regulamentado pela Resolução nº 014/ 2010. Já a Agência Goiana de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos - AGR, tem a atribuição de regular e fiscalizar as atividades da SANEAGO e de outros prestadores de serviços de saneamento no estado.

6.2. PLANOS E PROGRAMAS EXISTENTES

No presente capítulo, são apresentados, de forma resumida, projetos que ocorrem atualmente (março/2020), de forma integral ou parcial na bacia do Alto Descoberto, com objetivos principais e/ou secundários de favorecer a segurança hídrica, a vocação rural, e o equilíbrio hidroambiental da bacia.

A principal fonte de informações utilizada foi levantamento do Estudo Socioeconômico - Bacia do Alto Descoberto – DF/GO (GREENTEC, 2019) tendo sido complementado e atualizado com outras fontes de informação sobre programas em curso. Este levantamento buscou principalmente destacar as interfaces, existentes e potenciais, que as iniciativas em curso na região tem ou podem vir a ter com o PPA no Descoberto.

A partir deste levantamento dos principais programas e projetos, observa-se que há a expectativa, para os próximos anos, de várias e expressivas ações de cunho hidroambiental programadas para a porção distrital da bacia, com envolvimento direto do Governo do Distrito Federal, por meio da participação de agências governamentais que também são parceiras do PPA no Descoberto, como SEMA-DF, ADASA e CAESB. Por sua parte, o lado da bacia do Alto Descoberto em Goiás, pode-se beneficiar principalmente pelo ACT firmado entre o governo estadual de Goiás e o GDF.

O PPA no Descoberto se mostra como um ótimo instrumento para de canalizar e organizar investimentos programados para a melhoria da gestão dos recursos hídricos no Distrito Federal e Goiás, e mais especificamente na bacia compartilhada do Alto Descoberto, colaborando fortemente para o ordenamento de múltiplas ações planejadas para a bacia, e que se forem desenvolvidas de forma integrada, podem potencializar o impacto positivo destas diferentes iniciativas.

6.2.1. Programa Nacional de Revitalização de Bacias Hidrográficas

O Programa Nacional de Revitalização de Bacias Hidrográficas (PNRBH), coordenado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), visa “*conservar e recuperar os rios brasileiros em situação de vulnerabilidade ambiental a partir de ações integradas entre estados e Governo Federal. O objetivo é alcançar uma gestão dos recursos hídricos sistêmica, integrada e descentralizada, que efetive atividades socioambientais como recuperação de áreas de proteção permanente, conservação e recuperação de nascentes, controle da poluição e saneamento, recomposição da cobertura vegetal, entre outras.*”⁹. O documento-base do PNRBH está em discussão atualmente, e deverá ser finalizado no presente ano (2020), apresentando diretrizes, estratégias, metas e critérios técnicos para priorização de sub-bacias críticas. A iniciativa terá ações em todo o território nacional.

Participam do Programa, como corresponsáveis, os Ministérios do Meio Ambiente e da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Em 2019, o Ministério do Desenvolvimento Regional lançou o Programa Juntos pelo Araguaia, o projeto-piloto do PNRBH, que tem investimentos programados de R\$ 2,79 milhões e objetivo de identificação de áreas prioritárias para a revitalização do Alto Araguaia. Inicialmente, o foco do projeto serão áreas de recarga de aquíferos e cabeceiras do Rio Araguaia.

Devido ao fato dos objetivos do PNRBH serem bastante alinhados àqueles do PPAD, recomenda-se indicar ao MDR a possibilidade de elencar o projeto PPA no Descoberto como mais um projeto-piloto do PNRBH, assim como foi feito com o Alto Araguaia.

6.2.2. Projeto Descoberto Coberto

O Projeto Descoberto Coberto teve origem em um grupo de trabalho criado pelas Promotorias de Justiça de Defesa do Meio Ambiente (Prodema-MPDFT), buscando direcionar as ações do MP-DF para uma atuação segmentada por bacias hidrográficas, no ano de 2009. O Grupo de Trabalho foi formado, entre outras, por instituições participantes do PPA no Descoberto (por meio de sua UGP): IBRAM, CAESB, ADASA, SEAGRI e EMATER-DF. (GREENTEC, 2019).

O projeto visa, por meio da adesão voluntária de produtores rurais da região e do desenvolvimento de parcerias entre diferentes entes do Poder Público, a implementação

⁹ Informações do site

https://www.cidades.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&layout=edit&id=12531

de ações de plantio de mudas (nas margens do reservatório, de cursos d'água e nascentes) e educação ambiental na área da bacia do Descoberto.

Até hoje foram plantadas 200 mil mudas de espécies nativas no Alto Descoberto, cerca da metade na orla do Lago Descoberto. Atualmente, o projeto vem experimentando novas técnicas de recuperação, como, por exemplo, a restauração pelo método da “muvuca” (semeadura com várias espécies nativas, herbáceas, arbustivas e arbóreas), que pode ser uma técnica promissora, por ser mais barata e com resultados iniciais satisfatórios, conforme o relato de parceiros do PPA no Descoberto que participaram destas ações de restauração.

6.2.3. Projeto Aliança pelo Descoberto

Com o objetivo de integrar diferentes projetos que visam proteger a bacia hidrográfica do Descoberto, uma coalizão entre 21 instituições governamentais e da sociedade foi oficializada, durante o 8º Fórum Mundial da Água realizado em Brasília, em 2018, denominada de Aliança pelo Descoberto. Esta iniciativa, que já havia sido lançada no fim de 2016, tinha por objetivo ampliar as atividades de proteção ambiental já desenvolvidas na bacia do Descoberto, além de apoiar o desenvolvimento da agricultura sustentável (GREENTEC, 2019).

Esta iniciativa foi formalizada por meio de um protocolo de cooperação, que não previa repasses de verbas, englobando projetos já desenvolvidos pelos órgãos participantes. Neste sentido, visava-se fortalecer, dar escala e integrar os diferentes trabalhos já desenvolvidos na bacia, com prioridade para as ações de conservação do solo, revegetação do Cerrado e incentivo ao uso racional da água.

Com a assinatura do ACT ANA n. 07/2019, que oficializou a criação do PPA no Descoberto (em março de 2019), este projeto acabou sendo englobado pela iniciativa para a qual o presente estudo é destinado.

6.2.4. Proposta de Programa de desenvolvimento rural sustentável para a bacia do Descoberto

O projeto “Proposta de plano de ação para o programa de desenvolvimento rural sustentável para a bacia do Alto Descoberto”, proposto pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade (IABS) e pelo Instituto Democracia e Sustentabilidade (IDS), tem como objetivo “contribuir com a segurança hídrica e alimentar do Distrito Federal a partir de investimentos em infraestrutura verde e manejo

adequado do solo na área da bacia do Alto Descoberto, incentivando a produção agrícola e atividades de turismo em bases sustentáveis.”.

A estimativa de custo apresentada para o Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável da bacia do Descoberto (PDRS) é de R\$539 milhões para um período mínimo de 10 anos. O projeto realizou um mapeamento das fontes financeiras disponíveis, indicando como melhores formas de viabilizar estes recursos: i) a tarifa de saneamento (taxa de conservação e mananciais), ii) recursos da cobrança pelo uso, iii) planos de investimentos e compras públicas, iv) editais, v) fundos nacionais e internacionais, vi) linhas de créditos, entre outros.

Os eixos principais da proposta do PDRS Descoberto são: Agricultura; Meio Ambiente; Infraestrutura/ Segurança Hídrica; Comunicação; e Turismo.

Seguindo linhas de pensamento muito semelhantes ao PPA no Descoberto, a proposta de PDRS para o Descoberto considera que, ao mesmo tempo em que são usuários dos recursos hídricos, os produtores rurais também são “produtores de água”, atuando como “guardiões do uso rural e da proteção contra a expansão desordenada do solo”. Em relação ao aspecto de articulação institucional, a proposta defende que é fundamental a organização e aproximação entre os diferentes órgãos e níveis de governos, visando uma tomada de decisões de maneira alinhada entre os diferentes entes (algo que já se reflete no sistema de governança do PPAD, por meio de sua Unidade de Gestão de Projeto, que congrega representantes de várias agências governamentais, além dos agricultores e da sociedade civil).

Outra linha de ação do projeto é o chamado “Diálogo Rural-Urbano”, que visa principalmente uma aproximação entre o mercado consumidor e os produtores rurais, buscando, entre outras metas, o fortalecimento da produção rural, e estratégias para melhorar as condições de comercialização dos produtos agrícolas, agregando valor à renda do produtor rural.

A proposta de PDRS no Descoberto ainda indica estratégias que visem maior aporte de recursos públicos para manter a vocação agrícola e hídrica da região, como revisão dos critérios de compras públicas de alimentos, de modo a priorizar a compra de produtos rurais em áreas produtoras de água e mananciais.

6.2.5. Programa Recupera Cerrado

O Programa de Recuperação do Cerrado no Distrito Federal – Programa Recupera Cerrado é uma das principais frentes de atuação da Aliança Cerrado, que visa desenvolver de forma multilateral (governo e sociedade civil) estratégias, instrumentos

e propostas para a recomposição do Cerrado no Distrito Federal. Em 2016, o GDF publicou o Decreto nº 37.646/2016, que cria oficialmente o programa.

O Recupera Cerrado objetiva promover a recomposição da vegetação nativa em Áreas de Preservação Permanente, Reservas Legais e Unidades de Conservação de domínio público situadas 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 das iniciativas implementadas. As metas totais de recomposição do Programa Recupera Cerrado para todo o Distrito Federal são de 14.000 hectares, a serem restaurados até o ano de 2030 (SEMA-DF, 2017).

Em novembro de 2018, foi publicado o Decreto nº 39.469/2018, que, entre outras decisões, estabelece que o cálculo para definição da proposta de compensação florestal deve considerar o mapa oficial do GDF de "Áreas Prioritárias à Conservação e Recomposição do Cerrado no Distrito Federal" (art. 54), ilustrado no Anexo I do decreto (ver também tópicos sobre áreas prioritárias para conservação e recuperação no DF, itens 6.3.7 e 6.4.5).

A partir da criação do programa, foi assinado um ACT, entre Fundação Banco do Brasil (FBB), Serviço Florestal Brasileiro (SFB), o IBRAM, a Agência de Desenvolvimento do Distrito Federal (Terracap), e SEMA-DF. Este acordo estabelece a possibilidade de empresas com passivo florestal repassarem parte da compensação em recursos, que serão reforçados por repasses de R\$ 5 milhões do governo federal, e de R\$ 2 milhões da Terracap.

Os recursos devem ser depositados no FUNAM - Fundo Único de Meio Ambiente do Distrito Federal, conforme disposto no decreto 39.469/2018. O programa permite 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 (Dec. GDF 37.646/2016).

6.2.6. Programa Brasília Capital das Águas/ Plano de ação para bacia hidrográfica do Alto Rio Descoberto.

O Programa Brasília Capital das Águas tem como objetivo proteger os mananciais dos Sistemas Descoberto e Paranoá, sendo gerido pela Casa Civil do Governo do Distrito Federal (GDF) e a Secretaria da Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural (SEAGRI). Os recursos são provenientes do Fundo Financeiro para o Desenvolvimento da Bacia do Prata (FONPLATA). São previstos investimentos de US\$ 41,1 milhões para

o projeto, sendo que uma das três linhas de atuação é o “Incentivo ao uso sustentável da água na atividade agropecuária da região do Descoberto” (GREENTEC, 2019).

Para a execução do programa no âmbito do Alto Descoberto, foi elaborado por SEAGRI e EMATER-DF o “Plano de ação para bacia hidrográfica do Alto Rio Descoberto”. Este plano previa ações a serem desenvolvidas pelas duas instituições nos anos de 2017 e 2018, e foi norteador para a implantação de oito “medidas sustentáveis” na bacia do Alto Descoberto, tendo como objetivos reduzir a captação e as perdas de água no uso agrícola e também aumentar a produção de água na bacia. Conforme indicado por EMATER-DF (2018), as medidas tomadas em conjunto por EMATER-DF e SEAGRI foram aquelas apresentadas no Quadro 9.

Quadro 9 - Ações e metas previstas no Plano de ação para bacia hidrográfica do Alto Rio Descoberto (Fonte: EMATER, 2018).

AÇÕES	METAS
Campanha sobre uso adequado de água na agricultura	Plano de comunicação social (elaborado e implementado) - 160 ações coletivas realizadas.
Manejo de irrigação	Práticas de manejo de irrigação em 475 ha de irrigação por aspersão convencional, em 300 ha de irrigação localizada, e implantação de 50 unidades
Conversão de sistemas de irrigação convencional para sistemas poupadores de água	Conversão de 800 hectares.
Revitalização de canais de irrigação de uso coletivo	Revitalização de sete (7) canais de irrigação, totalizando 22 km de extensão.
Revestimento de reservatórios de água nas propriedades rurais	Meta de implantação de 800 reservatórios lonados.
Revitalização do canal do Rodeador	Revestimento de 32 km do canal.
Recuperação das nascentes e APPs de cursos d'água	Recuperação de 224 nascentes (abrangendo 67 hectares), e outros 233 hectares em APP's de cursos d'água.
Adequação de estradas rurais, construção de bacias de retenção	Adequação de 160 km de estradas rurais de terra com construção de 1200 “baciões” (Barraginhas).
Implantação de terraços	Implantação de 1.000 hectares de terraceamento agrícola.

As medidas anteriormente descritas, se completamente implementadas, proporcionariam uma economia de aproximadamente 747 litros por segundo (GREENTEC, 2019); apenas as ações de conversão de sistemas de irrigação e de adequação do manejo de irrigação, possibilitariam uma liberação para outros usos hídricos de cerca de 425 litros/segundo.

Uma das principais contribuições das atividades deste plano foi o aperfeiçoamento sobre o conhecimento do perfil dos produtores rurais da bacia, principalmente em relação às suas atividades de irrigação. Foram encontradas 800 propriedades com uso de irrigação para produção agrícola na bacia. Este plano levantou que, dos 2.500 hectares (número aproximado) cultivados com hortaliças e frutas no Alto Descoberto, apenas 1.588 hectares se valem de sistemas de irrigação para produção agrícola (63,5% da área total de agricultura levantada). Outra informação importante produzida foi de que 80,2% da área irrigada utilizava sistemas de irrigação por aspersão (mais consumidores de água que sistemas como o de gotejamento); a proporção é muito semelhante àquela obtida para as RAs que se sobrepõem ao Alto Descoberto, a partir de tabulações disponíveis no PDAI-DF (MAGNA, 2017), perfazendo um percentual de 80,3% com sistemas de irrigação via aspersão.

6.2.7. Projeto GEF Cidades Sustentáveis/Citinova

O Projeto GEF Cidades Sustentáveis – Promovendo Cidades Sustentáveis no Brasil por meio de Planejamento Urbano Integrado e de Investimentos em Tecnologias Inovadoras, também conhecido como Projeto Citinova é uma iniciativa multilateral desenvolvida nas cidades-piloto de Brasília e Recife. O projeto é apoiado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), e desenvolvida pelo Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), pelo Programa Cidades Sustentáveis (PCS) e pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) e, no caso de Brasília, pelo governo do Distrito Federal (GREENTEC, 2019).

O principal objetivo da iniciativa é promover o planejamento e investimento integrados e sustentáveis nas cidades do Brasil. No DF, o projeto é coordenado pela SEMA-DF (parceira do PPA no Descoberto), em parceria com o MCTIC e o PNUMA. A SEMA-DF coordena um conjunto de ações para a manutenção da capacidade produtora de água nas principais bacias de abastecimento do Distrito Federal, dentre elas a do Descoberto, com o desenvolvimento de boas práticas agropecuárias, pesquisa e inovação para a conservação de água e solo, e recuperação de nascentes. (GREENTEC, 2019). Segundo a SEMA-DF será restaurado um território total de 60 hectares em áreas de nascentes nas regiões prioritárias do Descoberto e da Serrinha do Paranoá, priorizando-se novas técnicas e indicadores de efetividade para áreas restauradas. É prevista também a implantação de 20 hectares de Sistemas Agroflorestais (SAFs) mecanizados e pesquisas com água estruturada aplicada à irrigação¹⁰.

¹⁰ Informações do site: <http://www.sema.df.gov.br/projeto-citinova/>

6.2.8. Plano ações e investimentos do PRH-PARANAÍBA-DF

O recém-lançado (março/2020) Plano de ações e Programa de investimentos do Plano de Recursos Hídricos das bacias hidrográficas dos afluentes distritais do Rio Paranaíba (ENGEPLUS, 2020b), reúne as diretrizes, objetivos e metas que o CBH-Paranaíba-DF propôs como linhas-mestras para implantação dos instrumentos de gestão e arranjo institucional no âmbito das Bacias Hidrográficas dos Afluentes Distritais do Rio Paranaíba.

Estes programas e subprogramas vão depender principalmente de recursos arrecadados via cobrança pelos usos da água para serem efetivamente implementados. Como os planos de bacia geralmente são baseados em previsões orçamentárias e não em orçamentos já garantidos, existe um intenso processo de articulação na esfera do CBH-Paranaíba/DF, para que este ou aquele programa seja priorizado em termos temporais e financeiros.

Entre os 12 programas e os 31 subprogramas do PRH-PARANAÍBA-DF, cujos investimentos globais previstos são da ordem de R\$ 58 milhões em 20 anos foram selecionados 8 subprogramas que possuem uma interface conceitual mais evidente com os objetivos do PPAD, principalmente aqueles relacionados aos programas: Uso eficiente da água, Áreas prioritárias para conservação, e Pagamento por serviços ambientais.

As relações entre os subprogramas e os objetivos do PPAD são brevemente destacadas na apresentação de cada subprograma, conforme apresentado no Quadro 10, em que para os oito subprogramas estão previstos um investimento total de aproximadamente R\$ 17,1 milhões (sendo R\$ 5,5 milhões até 2025).

Quadro 10 - Subprogramas do PRH-Paranaíba-DF com maior potencial de interface com o projeto PPAD (adaptado de Engeplus, 2020b)

PROGRAMA / SUBPROGRAMA	RESPONSÁVEIS	AÇÕES / METAS
Programa 2.2: Incremento da Disponibilidade Hídrica - Subprograma 2.2.1: Avaliação de Alternativas para Incremento da Disponibilidade Hídrica Superficial	CAESB, SANEAGO e GDF	Avaliar e sugerir alternativas de incremento da disponibilidade hídrica, com vistas a compatibilizar disponibilidades e demandas hídricas superficiais, para ampliar a segurança hídrica nos rios das bacias do Paranaíba-DF. Inclui também ações de pequena escala de interesse direto do PPAD, como o incentivo a construção de pequenos reservatórios e cisternas.

Continuação...

PROGRAMA / SUBPROGRAMA	RESPONSÁVEIS	AÇÕES / METAS
Programa 2.3: Uso Eficiente da Água - Subprograma 2.3.1: Aumento da Eficiência do Uso da Água na Irrigação	ADASA (Coordenação de Agência de Bacias Hidrográficas)	Promover o aumento da eficiência do uso da água na irrigação, visando a reduzir a demanda de água pelo setor, com a consequente redução de conflitos entre usuários e potencial aumento da disponibilidade hídrica, possibilitando eventualmente ampliação das atividades de produção agrícola, pela melhor distribuição de água entre unidades produtivas. As 3 Unidades Hidrográficas do Alto Descoberto são regiões prioritárias para receberem investimentos deste subprograma.
Programa 2.3: Uso Eficiente da Água - Subprograma 2.3.2: Reuso da Água e Aproveitamento de Águas Pluviais	ADASA, NOVACAP, SEDUH, IBRAM, CAESB, SEMA-DF, CBH-Paranaíba-DF	1) Prever os instrumentos necessários para implementação de soluções alternativas para reuso da água, visando o aumento da disponibilidade de água e da segurança hídrica. 2) Implementar instrumentos econômicos e financeiros de incentivo ao reuso da água e captação de águas pluviais. 3) Estabelecer regulamentos de aproveitamento obrigatório das águas da chuva em novos lotes a partir de 2022 e incentivar a instalação de sistemas de captação pluvial em lotes já consolidados.
Programa 2.3: Uso Eficiente da Água - Subprograma 2.3.3: Implantação de Certificação para Uso Eficiente da Água (Selo Azul)	ADASA e CBH-Paranaíba-DF	Criação de um “Selo Azul de Sustentabilidade Hídrica” (prazo de 2 anos para criação), por meio do estabelecimento de um mecanismo de adesão voluntária, e da implantação de certificação para os usuários da água da Bacia do Paranaíba. Ação dirigida inicialmente às propriedades rurais nas bacias do Ribeirão Pípiripau e do Alto Descoberto. Meta: adesão e certificação com Selo Azul de, pelo menos, 50% dos produtores rurais de ambas as regiões em até cinco anos.
Programa 4.1: Áreas Prioritárias para Conservação - Subprograma 4.1.1: Recomendações para Unidades de Conservação, Preservação de Nascente e APPs de Recursos Hídricos	ADASA/IBRAM/ICMBIO	1) Mapear e delimitar (por Unidade Hidrográfica) todas as áreas prioritárias para a conservação nas UCs, nascentes e APPs das bacias dos afluentes do Paranaíba no DF. 2) Apoiar a alteração de categorias de unidades de conservação, a criação de novas áreas protegidas, bem como de parques urbanos no curto prazo
Programa 4.1: Áreas Prioritárias para Conservação - Subprograma 4.1.2: Fortalecimento das Áreas de Proteção de Mananciais	ADASA e IBRAM	1) Fortalecer as Áreas de Proteção de Mananciais - APM presentes nas bacias do Paranaíba, evitando impactos negativos sobre as fontes de água utilizadas para o abastecimento público. 2) Divulgação do Decreto 18.585/97 (criação das APMs no DF), ressaltando as vedações de usos nas APMs. 3) Apoio à efetivação dos registros no CAR de todos os imóveis rurais inseridos em Áreas de Proteção de Mananciais.

Continuação...

PROGRAMA / SUBPROGRAMA	RESPONSÁVEIS	AÇÕES / METAS
Programa 4.1: Áreas Prioritárias para Conservação - Subprograma 4.1.3: Proteção dos Recursos Hídricos Subterrâneos	ADASA	1) Aprimorar a proteção dos recursos hídricos subterrâneos, com delimitação das áreas prioritárias de recarga e de proteção de aquíferos. 2) Atualizar e detalhar o mapeamento do “potencial de recarga de aquíferos”.
Programa 4.2: Pagamento por Serviços Ambientais - Subprograma 4.2.1: Ampliação do Programa Produtor de Água	ANA, ADASA, CBH-Paranaíba-DF, Administrações Regionais e/ou Prefeituras Municipais, GDF e Governo Federal	1) Apoio à ampliação do Programa Produtor de Água (PPA), com utilização do mecanismo de PSA, em bacias como o Alto Descoberto. 2) Possibilidade de uso dos recursos da cobrança para a ampliação do PPA.

6.2.9. Re-criação do Parque Estadual de Águas Lindas

Uma das ações ligadas ao ACT de criação do PPA no Descoberto foi o Decreto nº 9.417/2019, que determina a criação do Parque Estadual de Águas Lindas pelo governo de Goiás, redefinindo a poligonal do Parque Estadual do Descoberto, com vistas a aperfeiçoar a proteção do reservatório do Descoberto no lado goiano da bacia. A CAESB, parceira do PPA no Descoberto, atua como co-gestora do parque estadual, que possui área total de aproximadamente 2 mil hectares às margens da parte oeste do reservatório (Greentec, 2019).

6.2.10. Plano Diretor de Irrigação do Distrito Federal – PDAI-DF

O programa de racionalização do uso da água (SEAGRI e IICA) prevê as principais medidas identificadas para aumento da eficiência do uso da água na irrigação na Bacia dos Afluentes Distritais do rio Paranaíba. O planejamento setorial da irrigação, na forma do Plano Diretor de Irrigação do Distrito Federal (PDAI-DF) tem por objetivo promover melhorias e a sustentabilidade da atividade da agricultura irrigada no DF, bem como a utilização dos recursos naturais de forma sustentável na produção e manejo da água em nível de imóveis rurais, priorizando: 1) sistemas de cultivos cujas tecnologias sejam parcimoniosas e eficientes no uso da água e 2) atividades de elevada intensidade de valor monetário por unidade de fator de produção - terra, capital, trabalho e água.

Um dos programas previstos neste plano visa a construção de novos reservatórios em locais estratégicos, bem como a revitalização e/ou transformação de barramentos existentes para incrementar a oferta hídrica para irrigação. Tratará também da implantação de infraestruturas e equipamentos para a condução, medição e controle

dos volumes consumidos pela irrigação, contribuindo para aumento da eficiência de uso da água pela agricultura irrigada.

O custo estimado do PDAI-DF como um todo é de R\$ 83,3 milhões, sendo que as ações com maior impacto sobre o aumento da eficiência do uso da água estão orçadas em R\$ 23,6 milhões. (Engeplus, 2020b)

6.2.11. Plano Plurianual GDF 2020-2023

Dentre as inúmeras metas relacionadas no PPA 2020-2023, estão aquelas inseridas no Objetivo 159, cujo responsável pelo atingimento é a SEMA-DF, e que vem a ser: *“Combater a escassez hídrica em todo o Distrito Federal, assegurando o acesso à água de qualidade e em quantidade adequadas a seus múltiplos usos, de modo a favorecer o desenvolvimento econômico, a qualidade de vida da população, e a proteção e o uso sustentável dos recursos naturais.”*

Entre os resultados decorrentes destas ações são esperadas as seguintes condições:

- 1) *“Bacias hidrográficas do DF revitalizadas e conservadas de forma continuada, propiciando a melhoria das condições socioambientais, a proteção do solo, o aumento da quantidade e a melhoria da qualidade da água para os seus diversos usos, a proteção e o uso sustentável dos recursos naturais”;*
- 2) *“Segurança hídrica estabelecida em todo o território do DF, garantindo o acesso e promovendo o uso consciente da água por toda a população, para satisfazer as necessidades básicas e os usos múltiplos, preservando os ecossistemas naturais e aumentando a resiliência a eventos extremos.”*

Entre as metas e ações ligadas a este objetivo, por terem forte relação com as ações propostas para o PPA no Descoberto, destaca-se aqui:

- 1) Meta 462 - *Atingir o número de 350 contratos assinados relacionados às ações de conservação da água e do solo baseadas em Pagamentos por Serviços Ambientais - PSA (sendo que 203 contratos já haviam sido assinados até junho/2019);*
- 2) Ação não orçamentária¹¹ 10655 - *Implementação de boas práticas agrícolas para proteção dos recursos naturais e gestão sustentável das águas nas bacias do Paranoá e Descoberto;*

¹¹ “ações não orçamentárias” são aquelas que não demandam alocação direta de recursos orçamentários, apresentando apenas custos indiretos tais como recursos gerenciais, tecnológicos, humanos, etc.

3) Ação não orçamentária 10657 - *Recomposição da vegetação nativa em 90 hectares de áreas de proteção permanente de nascentes, cursos hídricos e áreas de recarga nas bacias do Paranoá e Descoberto*;

4) Ação orçamentária 4037 - *Recuperação de nascentes, APPs e áreas de recarga de aquíferos* (com previsão orçamentária de aproximadamente R\$ 11 milhões até 2023)

Outro objetivo do PPA-GDF-2020-2023 que tem explícita relação com o PPA no Descoberto é o Objetivo que preconiza “*Promover a recuperação da vegetação em áreas prioritárias do cerrado e a consolidação dos parques e Unidades de Conservação – UCS distritais, do Jardim Botânico De Brasília e da Fundação Jardim Zoológico de Brasília.*”. O atingimento de tal objetivo está sob responsabilidade da SEMA-DF, mas com forte participação do IBRAM. Entre as ações não orçamentárias discriminadas, uma tem relação direta com o PPA no Descoberto, que é a AN10533 - “*Suporte técnico ao projeto "Produtores de Água" (sic) nas bacias do Pipiripau e Descoberto*”, sob responsabilidade direta do IBRAM.

6.3. ASPECTOS TÉCNICOS I – ATIVO AMBIENTAL

6.3.1. Cadastro Ambiental Rural (CAR)

Segundo dados atualizados do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural - SICAR (SFB, 2020), das 2.582 propriedades rurais da bacia do Alto Descoberto (Novo Ambiente, 2019), 2.276 possuem cadastro, representando aproximadamente 88% dos imóveis na bacia, o que representa em torno de 73% do território da bacia.

6.3.2. Cobertura vegetal nativa

Avaliando-se à luz das sub-bacias hidrográficas, conforme dados da Tabela 8, dos 14.466 hectares de vegetação nativa presentes na bacia do Alto Descoberto, aproximadamente 30% - 4.330 ha estão na sub-bacia do ribeirão Rodeador, 25% - 11.712 ha - na sub-bacia do rio Descoberto e 19% - 8.130 ha na sub-bacia do ribeirão das Pedras. Entretanto, ao analisar a proporção de vegetação nativa em cada sub-bacia, as três apresentam taxas de cobertura semelhantes, entre 31 e 35%.

Tabela 8 – Área e representatividade territorial de vegetação nativa por sub-bacia hidrográfica.

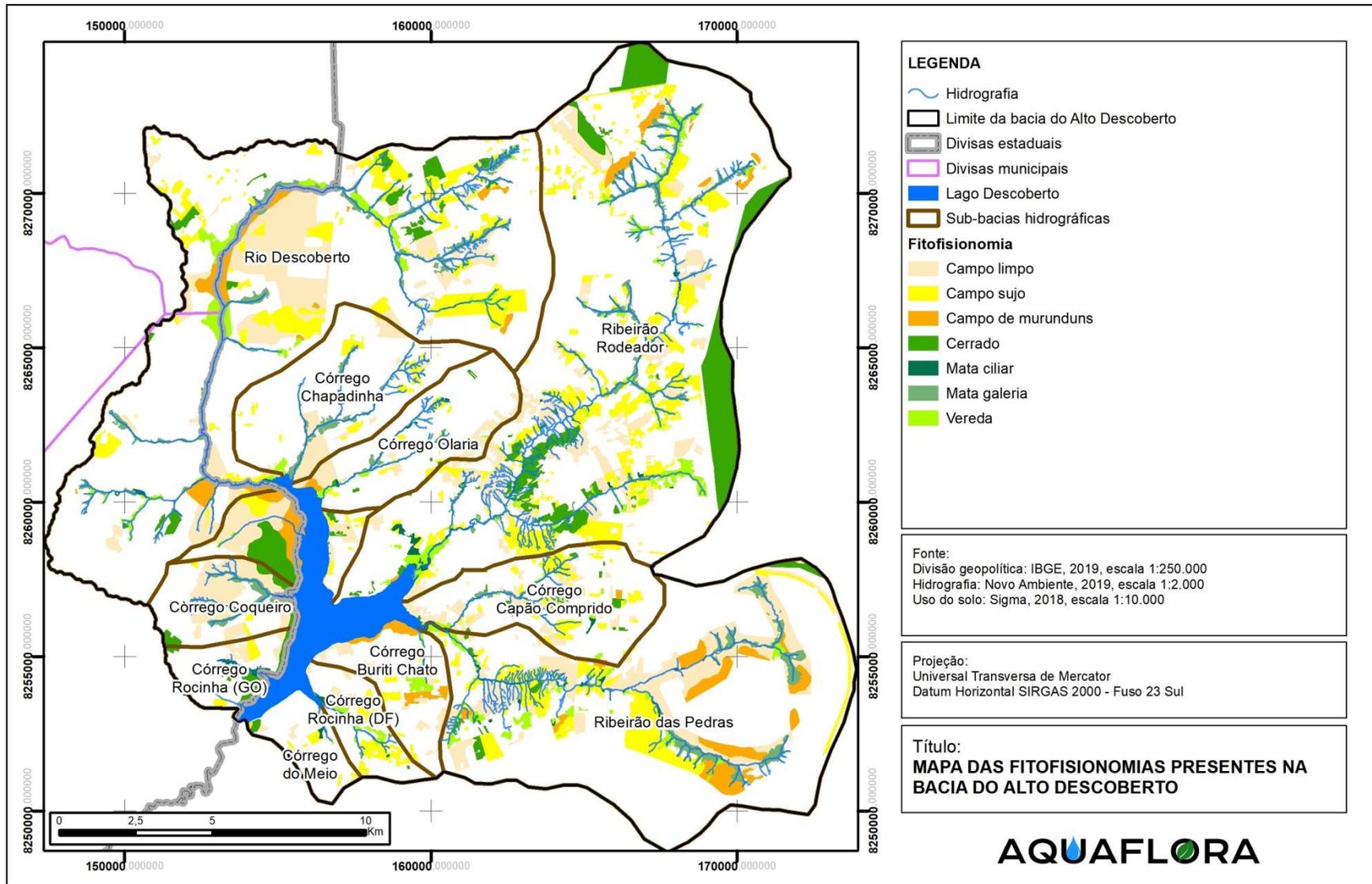
Sub-bacia	Área total (ha)	Área de vegetação nativa (ha)	Proporção de vegetação nativa (%)	Representatividade geral (%)*
Ribeirão Rodeador	12.498	4.330	34,6	29,9
Rio Descoberto	11.712	3.657	31,2	25,3
Ribeirão das Pedras	8.130	2.700	33,2	18,7
Córrego Chapadinha	2.315	422	18,2	2,9
Córrego Capão Comprido	2.089	640	30,6	4,4
Córrego Olaria	1.716	364	21,2	2,5
Córrego Buriti Chato	1.330	361	27,1	2,5
Córrego Coqueiro	1.178	614	52,2	4,2
Córrego Rocinha (GO)	843	219	26,0	1,5
Córrego Rocinha (DF)	771	225	29,2	1,6
Córrego do Meio	737	95	12,9	0,7
Áreas incrementais ao reservatório	1.214	838	69,1	5,8
TOTAL	44.534	14.466	32,5	100

* Representatividade em relação à área total de vegetação nativa na bacia do Alto Descoberto.

Fonte: Adaptado de Novo Ambiente (2019) e Sigma (2018).

A seguir, na Figura 18, é apresentado o mapeamento referente à localização das diferentes fitofisionomias na bacia do Alto Descoberto.

Figura 18 – Fitofisionomias da cobertura vegetal nativa presente na bacia do Alto Descoberto.



6.3.3. Áreas de Preservação Permanente (APP)

As áreas de preservação permanente (APP) se configuram claramente como áreas prioritárias, e um diagnóstico atualizado do uso do solo nestas áreas é importante para direcionar as melhores ações de conservação e recuperação da vegetação nativa, além de apontar quais usos antrópicos prevalecem nas APP de cada sub-bacia.

Para tanto, servindo-se do mapeamento de uso do solo, do levantamento da hidrografia local e da legislação vigente acerca deste tema, foi possível identificar o ativo em hectares nas APPs hídricas da bacia do Alto Descoberto (Tabela 9).

Tabela 9 – Ativo de APP nas sub-bacias que compõe a bacia do Alto Descoberto.

Sub-bacia	APP por sub-bacia (ha)	APP com vegetação nativa (ha)	Ativo de APP (%)
Ribeirão Rodeador	1.206	770	63,9
Rio Descoberto	813	569	70,0
Ribeirão das Pedras	736	532	72,3
Córrego Capão Comprido	183	132	72,3
Córrego Chapadinha	134	89	66,3
Córrego Olaria	127	69	54,5
Córrego Buriti Chato	80	20	24,6
Córrego Coqueiro	94	90	95,7
Córrego Rocinha GO	47	30	63,2
Córrego Rocinha DF	78	37	47,4
Córrego do Meio	42	7	17,2
Áreas incrementais ao reservatório	35	24	67,0
Bacia Alto Descoberto	3.577	2.369	66,2

Importante destacar que a delimitação das APPs hídricas (produzida por esta consultoria) foi definida exclusivamente com base nos preceitos do art. 4 do Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012) e do art. 3 da Instrução Normativa nº 39/2014, que dispõe sobre a preservação dos campos de murundus no Distrito Federal. Portanto, neste levantamento, foram desconsideradas as regras transitórias, ou seja, metragens diferenciadas para recomposição obrigatória em função do tamanho do imóvel rural, além das APPs dos campos de murundus presentes em Goiás (que recentemente foi revogado como áreas de proteção desta fitofisionomia, por meio da Lei Estadual de Goiás nº 20.694/2019).

Nesse contexto, foi delimitada uma faixa de cinquenta (50) metros no entorno de nascentes, veredas e campo de murundus (este último somente no território do DF); já nos cursos d'água, foi considerada uma faixa de trinta (30) metros em ambas as margens (não se dispunha de informações sobre a largura dos rios, o que influi na largura da faixa de preservação, conforme a LPVN, Lei 12.651/2012); com relação aos reservatórios artificiais cujo tamanho do espelho d'água implica na delimitação de APP, a metragem de cada um é definido em seu licenciamento, incluindo o Reservatório do Descoberto. Usando-se estes preceitos, calculou-se que as APPs perfazem aproximadamente 3,58 mil hectares na bacia do Alto Descoberto (cerca de 8% da bacia).

Destacam-se pelo elevado percentual de vegetação nativa (ativo de APP), com índice superior a 70%, as bacias do rio Descoberto, do ribeirão das Pedras, do córrego Rocinha (GO), do córrego Capão Comprido e do córrego Coqueiro (maior percentual com aproximadamente 95%). Em contrapartida, devido à menor cobertura por vegetação nativa, são apontadas as seguintes bacias: Córrego Rocinha (DF), Córrego do Meio e córrego do Buriti Chato; todas com percentagem inferior a 50%, sendo o menor valor encontrado na bacia do córrego do Meio (17,2%).

6.3.4. Reserva Legal

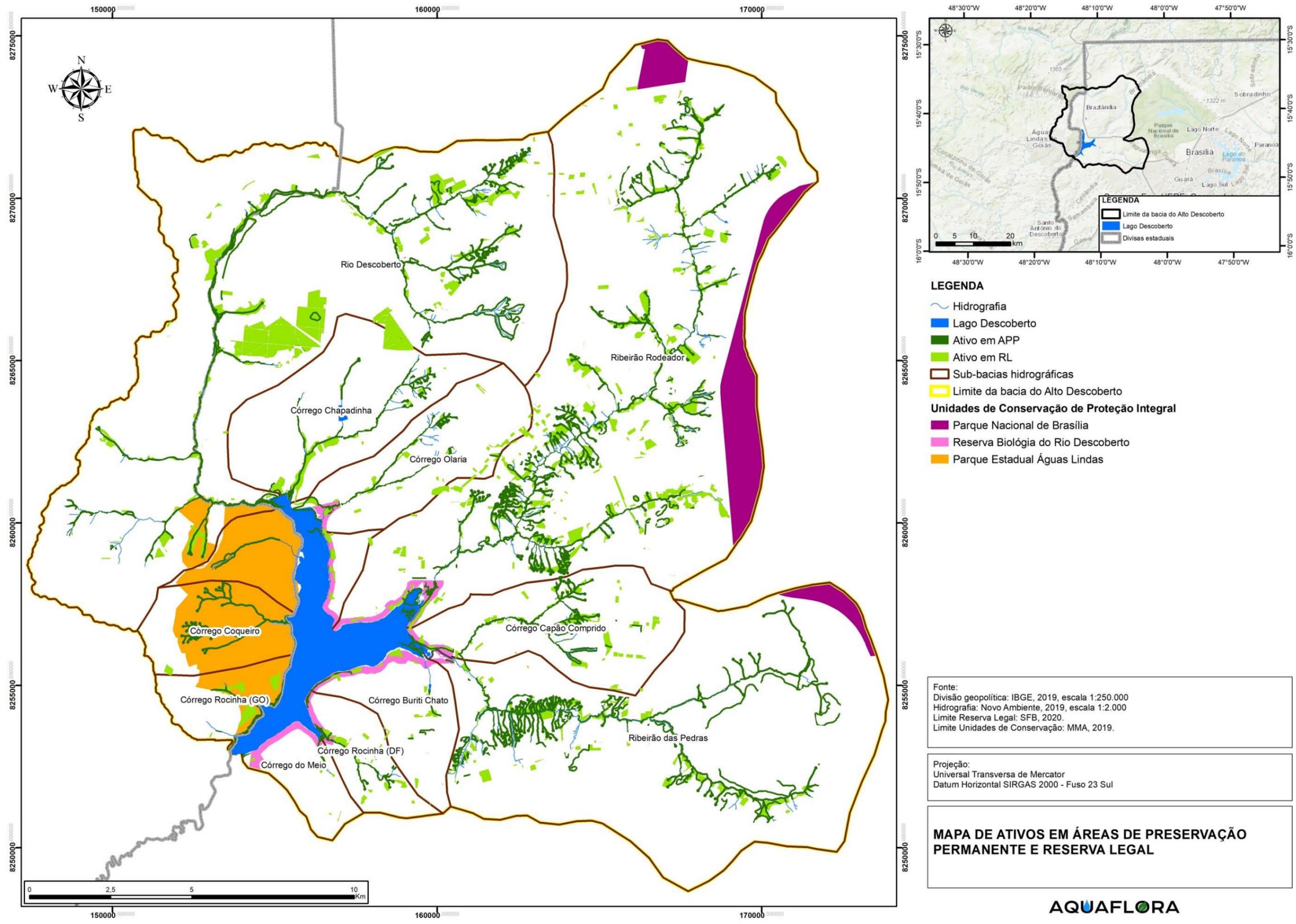
Utilizando-se do mapeamento de uso do solo e dos dados atualizados a respeito do CAR (SFB, 2020), onde se obteve os limites declarados de reserva legal (RL), foi possível levantar o ativo nessas áreas para a bacia (Tabela 10).

Tabela 10 - Ativo de RL nas sub-bacias que compõe a bacia do Alto Descoberto.

Sub-bacia	RL por sub-bacia (ha)	RL com vegetação nativa (ha)	Ativo de RL (%)
Ribeirão Rodeador	1.186	786	66,3
Rio Descoberto	1.024	732	71,5
Ribeirão das Pedras	297	210	70,8
Córrego Capão Comprido	212	134	63,0
Córrego Chapadinha	138	105	76,3
Córrego Olaria	144	80	55,8
Córrego Buriti Chato	93	35	37,7
Córrego Coqueiro	9	8	87,7
Córrego Rocinha GO	54	44	81,0
Córrego Rocinha DF	61	37	61,2
Córrego do Meio	46	13	28,0
Áreas incrementais ao reservatório	36	17	48,3
Bacia Alto Descoberto	3.300	2.201	66,7

Dos 3,3 mil hectares de RL declarados no CAR, em torno de 2,2 mil hectares encontram-se recobertos por vegetação nativa, representando 66,7% de atendimento à legislação ambiental. Merecem destaque pela alta proporção de vegetação nativa em RL as bacias do rio Descoberto, do ribeirão das Pedras, do Córrego Chapadinha, do Córrego Rocinha (GO) e do Córrego Coqueiro. Do lado oposto, destacam-se pela baixa cobertura vegetal nativa em RL as bacias do Córrego Buriti Chato e do Córrego do Meio, com 55,8% e 28%, respectivamente, da área de suas reservas efetivamente protegidas por vegetação natural.

Figura 19 - Mapeamento dos ativos em APP e RL na bacia do Alto Descoberto, bem como as Unidades de Conservação de Proteção Integral.



6.3.5. Áreas de Proteção de Manancial (APM)

Na bacia do Alto Descoberto são encontradas seis Áreas de Proteção de Mananciais (APMs), que ocupam aproximadamente 18% de seu território, quais sejam: Capão da Onça, Currais, Pedras, Barrocão, Santa Maria e Bananais (Tabela 11).

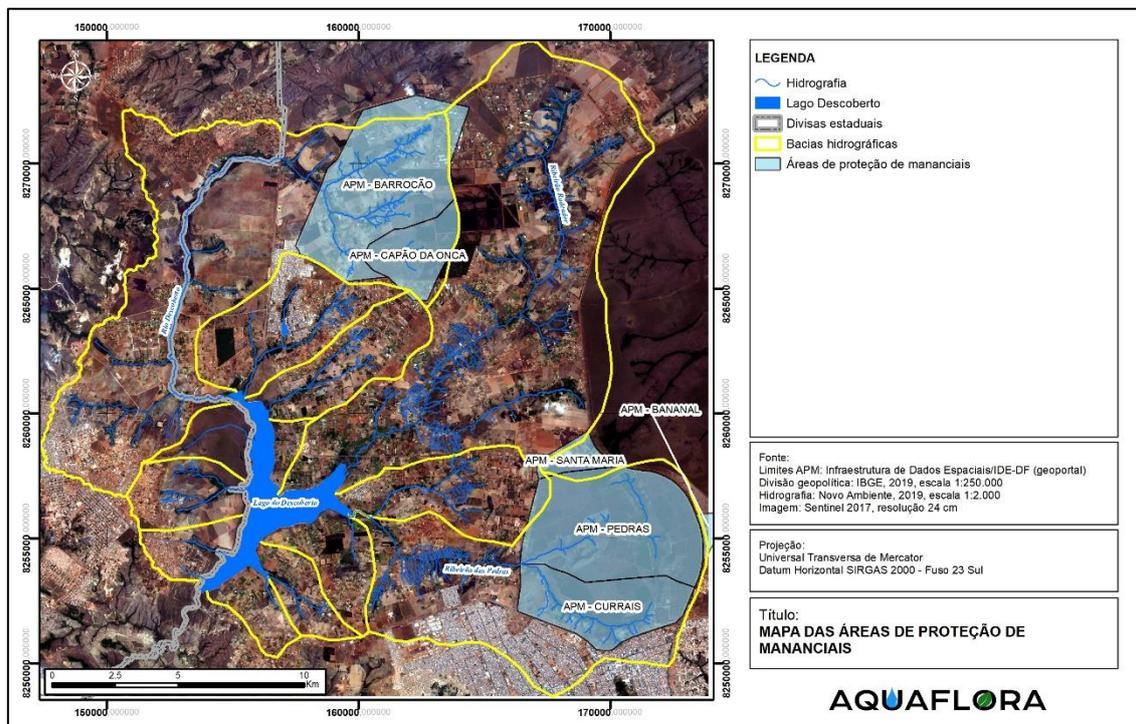
Tabela 11 – Áreas de Proteção de Mananciais presentes na bacia do Alto Descoberto.

Área de Proteção de Mananciais - APM	Área na bacia (ha)	Área total (ha)	Representatividade territorial na bacia (%)
Barrocão	2.686	2.931	6,0
Pedras	2.699	2.770	6,1
Capão da Onça	824	824	1,8
Currais	1.504	1.504	3,4
Bananal	26	378	0,1
Santa Maria	58	295	0,1
Total	7.797	8.700	17,5

Fonte: Infraestrutura de Dados Espaciais – IDE/DF

A Figura 20 apresenta a localização e a extensão destas APMs no contexto da bacia do Alto Descoberto.

Figura 20 – Localização das APMs na bacia do Alto Descoberto.



6.3.6. Unidades de Conservação

Na bacia do Alto Descoberto são encontradas unidades de conservação (UC) tanto categorias de Proteção Integral (PI) como de Uso Sustentável (US).

As UCs de Proteção Integral (UC-PI) que se sobrepõem à bacia são: 1) Parque Nacional de Brasília; 2) Reserva Biológica do Rio Descoberto; 3) Parque Ecológico Veredinha; e 4) Parque Estadual Águas Lindas; à exceção desta última, todas estão localizadas no DF. Estas unidades de conservação perfazem uma área total de 3.481 ha, sendo discriminados a seguir os respectivos territórios que se encontram integralmente ou parcialmente associados à bacia do Alto Descoberto (Tabela 12 e Figura 21).

Tabela 12 - Unidades de Conservação de Proteção Integral integralmente ou parcialmente inseridas na bacia do Alto Descoberto

Unidade de Conservação	Área total (ha)	Área sobreposta à bacia (ha)
Parque Estadual Águas Lindas	2.009	2.009
Parque Nacional de Brasília	42.389	988
REBIO do Descoberto	427	427
Parque Ecológico Veredinha	57	57
Total	44.882	3.481

Com relação às UCs de Uso Sustentável, são encontradas as seguintes unidades: 1) Área de Proteção Ambiental Bacia do Rio Descoberto (federal); 2) Área de Proteção Ambiental Cafuringa; 3) Área de Proteção Ambiental do Planalto Central; e 4) Floresta Nacional de Brasília (Figura 22).

Figura 21 - Unidades de Conservação de Proteção Integral inseridas no Alto Descoberto.

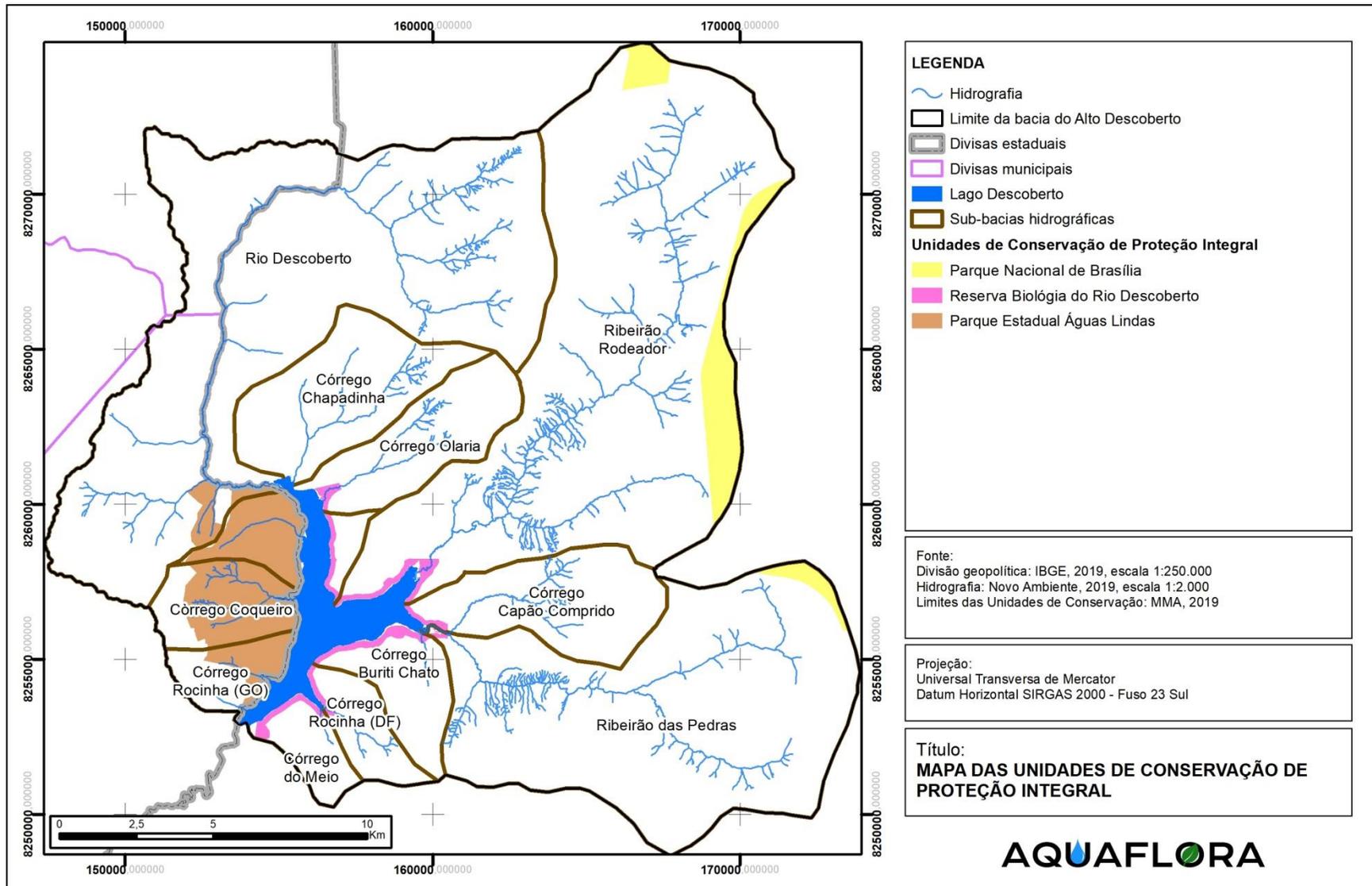
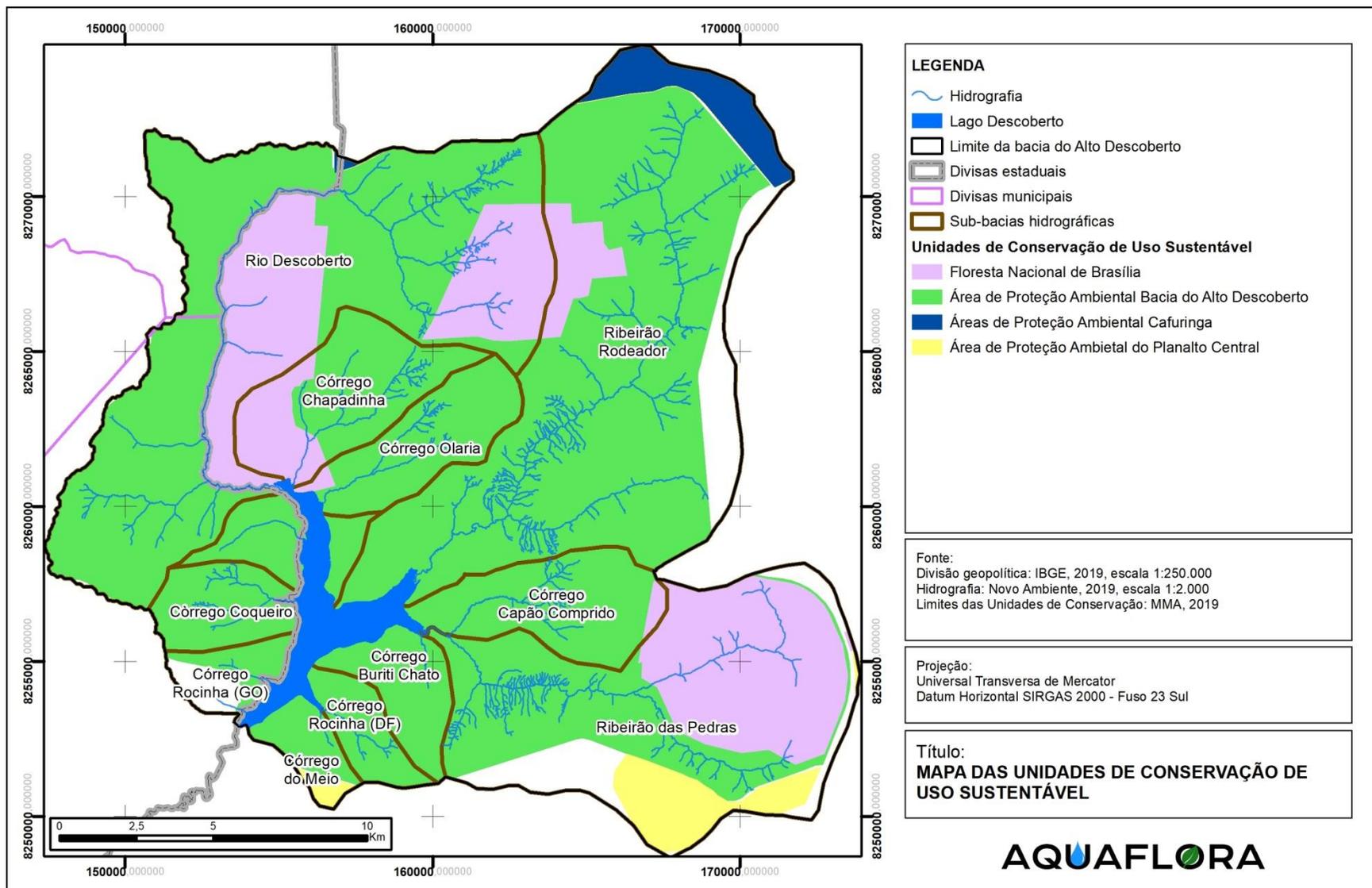


Figura 22 - Unidades de Conservação de Uso Sustentável inseridas no Alto Descoberto.



A Área de Proteção Ambiental (APA) do Descoberto cobre praticamente toda a bacia do Descoberto, sendo que as outras duas APAs se sobrepõem apenas nas zonas limítrofes da bacia do Alto Descoberto; ainda assim, ocupam cerca de 2,8 mil hectares na bacia. Os 3 núcleos da Floresta Nacional de Brasília somam 9,3 mil ha, totalmente inseridos na bacia do Alto Descoberto. As respectivas extensões territoriais dos limites destas UC (ou porções destas na bacia) são discriminadas na Tabela 13.

Tabela 13 - Unidades de Conservação de Uso Sustentável integralmente ou parcialmente inseridas na bacia do Alto Descoberto

Unidade de Conservação	Área total (ha)	Área sobreposta à bacia (ha)
Área de Proteção Ambiental Bacia do Rio Descoberto	41.064	41.064
Área de Proteção Ambiental do Planalto Central	503.423	2.007
Área de Proteção Ambiental Cafuringa	46.510	836
Floresta Nacional de Brasília	9.336	8.411
Total	600.333	52.318

6.3.7. Áreas prioritárias para conservação existentes como parte de instrumentos de ordenamento territorial

Áreas prioritárias para conservação em nível federal

Segundo MMA (2018), as áreas prioritárias para conservação em nível federal, que se situam na bacia do Alto Descoberto somam aproximadamente 66% da bacia, e são classificadas como de “extremamente alta” prioridade, tanto em termos de importância biológica como de prioridade de ação. A ação principal indicada pelo MMA para estas áreas é o Cadastro Ambiental Rural das propriedades e adoção de boas práticas, não havendo indicação de áreas específicas para criação de Unidades de Conservação.

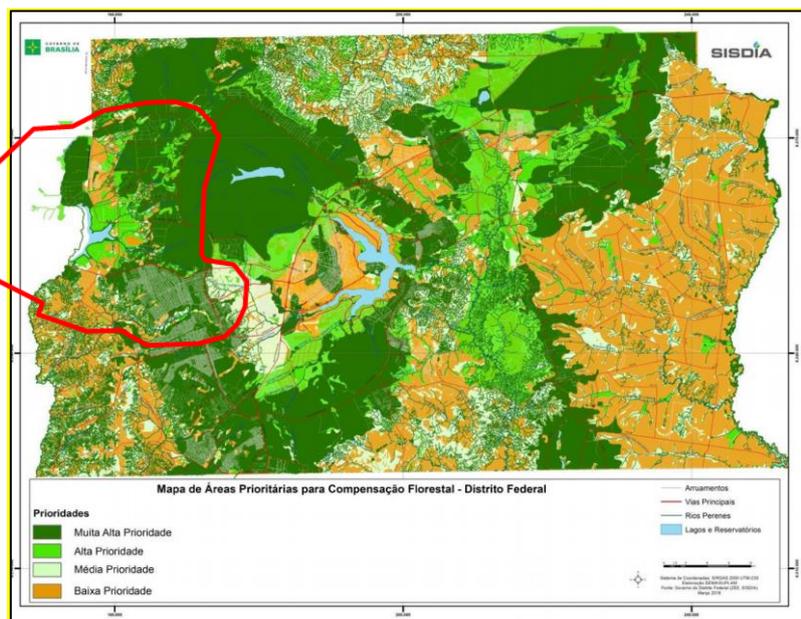
No mesmo sentido, as áreas da “Zona de Conservação”, definidas no Plano de Manejo da APA Bacia do Rio Descoberto, podem ser interpretadas como áreas prioritárias para conservação, ao nível de ordenamento territorial. Esta zona é constituída por áreas que apresentam atributos naturais relevantes, como remanescentes de vegetação nativa e nascentes, contribuindo na manutenção e no fluxo genético, sendo composta por: a) APP; b) área tampão às APPs localizadas nas margens dos cursos hídricos até uma faixa de 50 metros; c) áreas verdes instituídas nos licenciamentos ambientais; d) as RLs instituídas pelo IBRAM; e) demais remanescentes de vegetação nativa indicadas no mapa de zoneamento da APA (MMA & ICMBIO, 2014).

Áreas prioritárias para conservação do DF

Primeiramente, deve-se fazer menção que os esforços para a definição de áreas prioritárias para conservação no DF partiram da iniciativa Aliança Cerrado, que visava, entre outros objetivos, dotar o DF de instrumentos técnicos oficiais para ordenamento territorial, que possibilitassem uma melhor regulação de alterações sobre a cobertura vegetal natural da região, possibilitando um maior nível de proteção aos remanescentes naturais de Cerrado da região.

Como instrumento oficial de ordenamento territorial visando à proteção de áreas mais relevantes em termos ambientais no DF, apresenta-se aqui o "Mapa de Áreas Prioritárias à Conservação e Recomposição do Cerrado no Distrito Federal", também denominado no decreto nº 39.469/ 2018 de "Mapa de Áreas Prioritárias para Compensação Florestal" (Figura 23). Esta segmentação espacial do DF tem por finalidade maior disciplinar o processo de compensação florestal por supressão vegetal, mas ao mesmo tempo apresenta a classificação oficial do governo do GDF para as áreas mais prioritárias para recuperação e conservação no Distrito Federal. No entanto não existe separação entre o que seriam áreas prioritárias para conservação e quais seriam as áreas com prioridade para ações de recomposição vegetal.

Figura 23 - Mapa de áreas prioritárias para Compensação Florestal no DF (anexo ao decreto 39.469/ 2018), com destaque para as áreas referentes ao Alto Descoberto (limites aproximados).



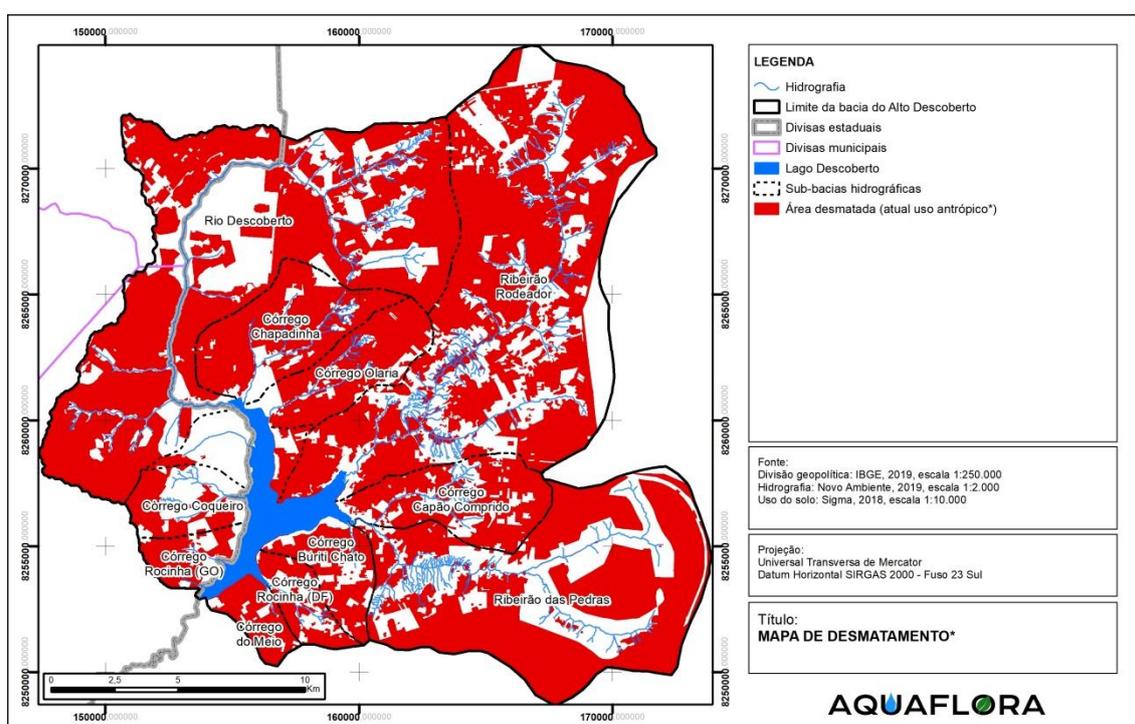
Observa-se que a região do Alto Descoberto engloba majoritariamente áreas consideradas como de “Muito Alta Prioridade” ou de “Alta Prioridade” para ações de recomposição ou conservação de áreas naturais.

6.4. ASPECTOS TÉCNICOS II – PASSIVO AMBIENTAL

6.4.1. Área Desmatada

A área desmatada na bacia do Alto Descoberto é entendida no presente estudo como a área de vegetação nativa suprimida desde a criação do Distrito Federal (1960), já que existem registros de que a região era praticamente intocada pelo menos até 1954, segundo UNESCO (2002). Portanto, desconsiderando a área ocupada por corpos da água, a área desmatada na região totaliza aproximadamente 29 mil hectares, representando 66% da área territorial da bacia (Figura 24), conforme mapeamento realizado por SIGMA (2018).

Figura 24 – Área de vegetação nativa suprimida desde a criação do DF (1960).



6.4.2. Déficit de Áreas de Preservação Permanente (APP)

Por meio da integração dos dados gerados a partir do mapeamento de APPs hídricas (gerado por Aquaflores) e uso do solo atual (SIGMA, 2018), foram totalizados em torno de 1,2 mil hectares de déficit de APP na bacia do Alto Descoberto (33% das APP hídricas), sendo 17% (615 ha) das APP ocupadas por outro uso antrópico (possivelmente chácaras), 11,4% (406 ha) por pecuária, 3,2% (115 ha) por agricultura, e 1,3% (49 ha) por silvicultura (Tabela 14).

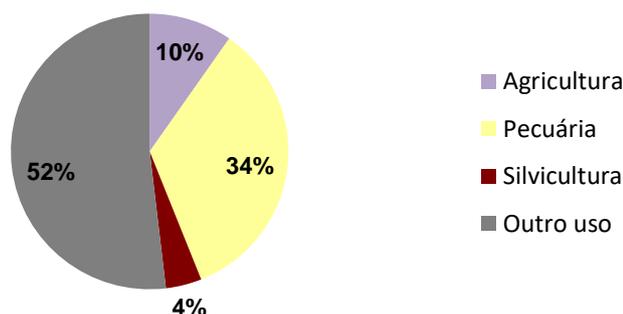
Tabela 14 – Área de uso antrópico em APP por sub-bacias hidrográficas.

Sub-bacia	Unid.	Uso antrópico em APP			
		Agricultura	Pecuária	Silvicultura	Outro uso
Ribeirão Rodeador	ha	45,1	170,3	1,5	210,3
	%	3,7	14,1	0,1	17,4
Rio Descoberto	ha	26,2	100,2	2,3	113,6
	%	3,2	12,3	0,3	14,0
Ribeirão das Pedras	ha	9,5	33,4	40,7	112,6
	%	1,3	4,5	5,5	15,3
Córrego Capão Comprido	ha	3,8	26,7	1,1	18,6
	%	2,1	14,6	0,6	10,1
Córrego Chapadinha	ha	0,4	13,4	0	31,0
	%	0,3	10,0	0	23,0
Córrego Olaria	ha	4,5	21,8	0,8	30,3
	%	3,6	17,2	0,6	23,9
Córrego Buriti Chato	ha	18,1	0,2	3,4	38,5
	%	22,5	0,3	4,2	47,8
Córrego Coqueiro	ha	0	0,2	0	3,9
	%	0	0,2	0	4,1
Córrego Rocinha GO	ha	0	0,6	0	16,6
	%	0	1,3	0	35,5
Córrego Rocinha DF	ha	7,5	10,2	0	23,6
	%	9,6	12,9	0	30,1
Córrego do Meio	ha	0,2	26,7	0	8,1
	%	0,5	62,9	0	19,1
Áreas incrementais	ha	0	2,8	0	8,8
	%	0	8,0	0	25,1
Bacia do Alto Descoberto	ha	115,3	406,5	49,7	615,9
	%	3,2	11,4	1,4	17,2

Do ponto de vista do uso agropecuário nas sub-bacias, percebe-se que em todas as unidades, com exceção do Córrego Buriti Chato, a ocupação por pecuária foi significativamente superior se comparado com a ocupação por agricultura, sendo, de forma geral, 3,5 vezes maior.

Com relação à representatividade dos diferentes usos antrópicos em APP, conforme se pode observar na Figura 25, dos 1.187 ha, a maior parte corresponde aos outros usos antrópicos (52%), que, segundo SIGMA (2018) são predominantemente referentes a áreas de chácaras, seguido da pecuária (34%), da agricultura (10%) e da silvicultura (4%).

Figura 25 – Representatividade territorial dos domínios de uso do solo antrópico atual nas APP presentes em toda a bacia do Alto Descoberto.



6.4.3. Déficit de Reserva Legal

O déficit de Reserva Legal foi levantado considerando somente os dados disponíveis até o momento (SFB, 2020) e independente do status das RL registrado no sistema (RL proposta, averbada ou aprovada). Dessa forma, com base no mapeamento de uso do solo atual (tópico 4.5), dos 3,3 mil hectares de RL, 12,9% (427 ha) são ocupados por pecuária, 3,5% (116 ha) por agricultura, 15,8% (523 ha) por outro uso antrópico e 0,8% (28 ha) por silvicultura, totalizando aproximadamente 1.094 ha de uso antrópico do solo em áreas declaradas como Reserva legal (33% da área total de RL) (Tabela 15).

Quanto à representatividade dos diferentes domínios antrópicos em RL, conforme a Figura 26, a maior parte corresponde a outros usos antrópicos, possivelmente áreas de chácaras (48%), seguido da pecuária (39%), da agricultura (11%) e da silvicultura (2%).

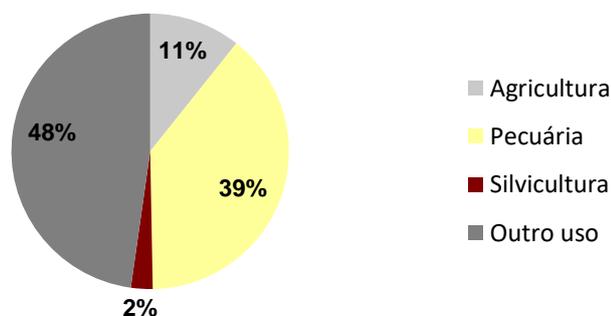
Tabela 15 - Área de uso antrópico do solo, e respectiva representatividade territorial, em RL por sub-bacias hidrográficas.

Sub-bacia	Unid.	Uso antrópico em RL			
		Agricultura	Pecuária	Silvicultura	Outro uso
Ribeirão Rodeador	ha	28,70	156,53	3,88	208,63
	%	2,4	13,2	0,3	17,6
Rio Descoberto	ha	46,49	145,45	10,88	89,04
	%	4,5	14,2	1,1	8,7
Ribeirão das Pedras	ha	5,84	38,48	4,19	37,67
	%	2,0	13,0	1,4	12,7
Córrego Capão Comprido	ha	8,47	30,93	1,67	37,43
	%	4,0	14,6	0,8	17,6
Córrego Chapadinha	ha	0,53	9,04	0	22,99
	%	0,4	6,6	0	16,7
Córrego Olaria	ha	3,72	4,66	3,74	51,34
	%	2,6	3,2	2,6	35,7

Continuação...

Sub-bacia	Unid.	Uso antrópico em RL			
		Agricultura	Pecuária	Silvicultura	Outro uso
Córrego Buriti Chato	ha	15,11	1,50	2,75	38,26
	%	16,2	1,6	3,0	41,1
Córrego Coqueiro	ha	0	0,51	0	0,61
	%	0	5,6	0	6,7
Córrego Rocinha GO	ha	0	6,93	0	3,32
	%	0	12,9	0	6,2
Córrego Rocinha DF	ha	1,73	1,90	0,56	19,52
	%	2,8	3,1	0,9	32,0
Córrego do Meio	ha	1,43	25,20	0	6,16
	%	3,1	55,1	0	13,5
Áreas incrementais	ha	4,69	6,23	0	7,81
	%	13,0	17,2	0	21,6
Bacia Alto Descoberto	ha	116,7	427,4	27,7	522,8
	%	3,5	12,9	0,8	15,8

Figura 26 – Representatividade territorial dos usos do solo antrópico atual nas áreas de Reserva Legal no interior da bacia do Alto Descoberto.



Para auxiliar a compreensão espacial dos dados apresentados, tanto em termos de passivos como de ativos em APP e RL, a seguir é exposto, inicialmente, o mapeamento das áreas de passivo e depois os dados integrados (Figuras 27 e 28).

Complementarmente, as Figuras 29 e 30 se remetem às proporções de uso do solo por sub-bacia hidrográfica.

Figura 27 – Mapeamento dos passivos em APP e RL na bacia do Alto Descoberto.

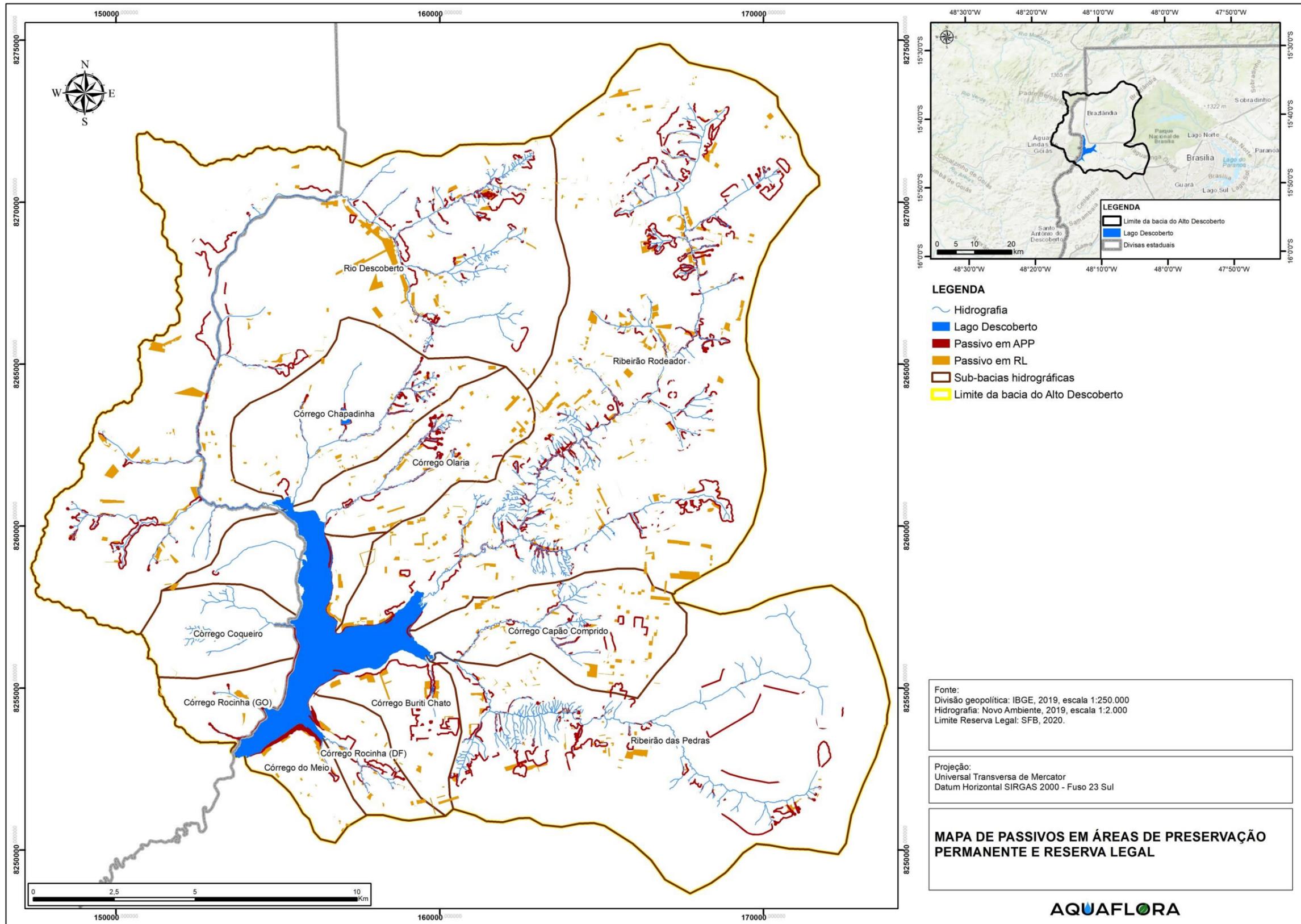


Figura 28 - Mapeamento dos ativos e passivos em APP e RL na bacia do Alto Descoberto.

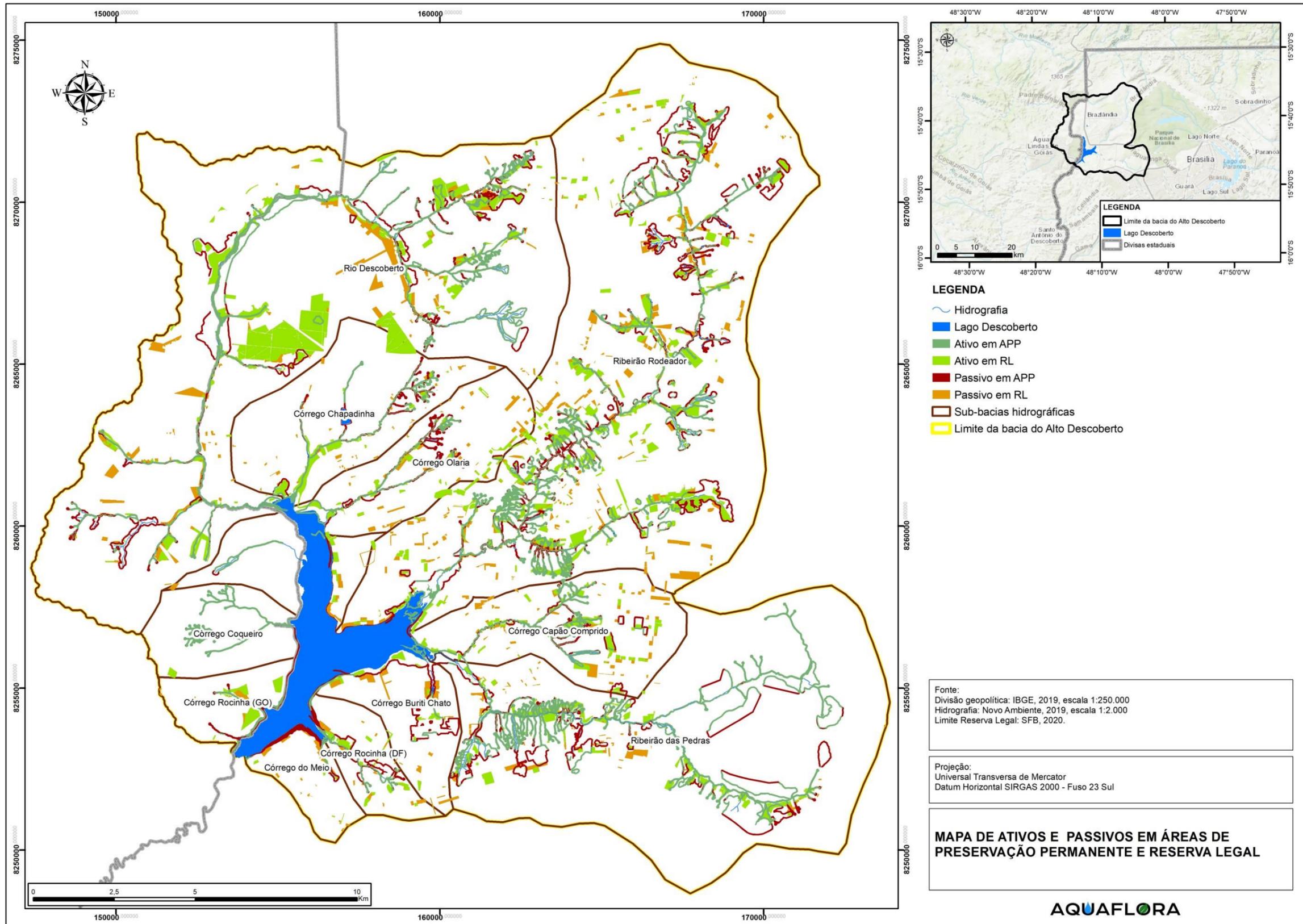


Figura 29 – Representação territorial, em percentagem, do uso do solo atual nas APP das sub-bacias que estão compõe o Alto Descoberto.

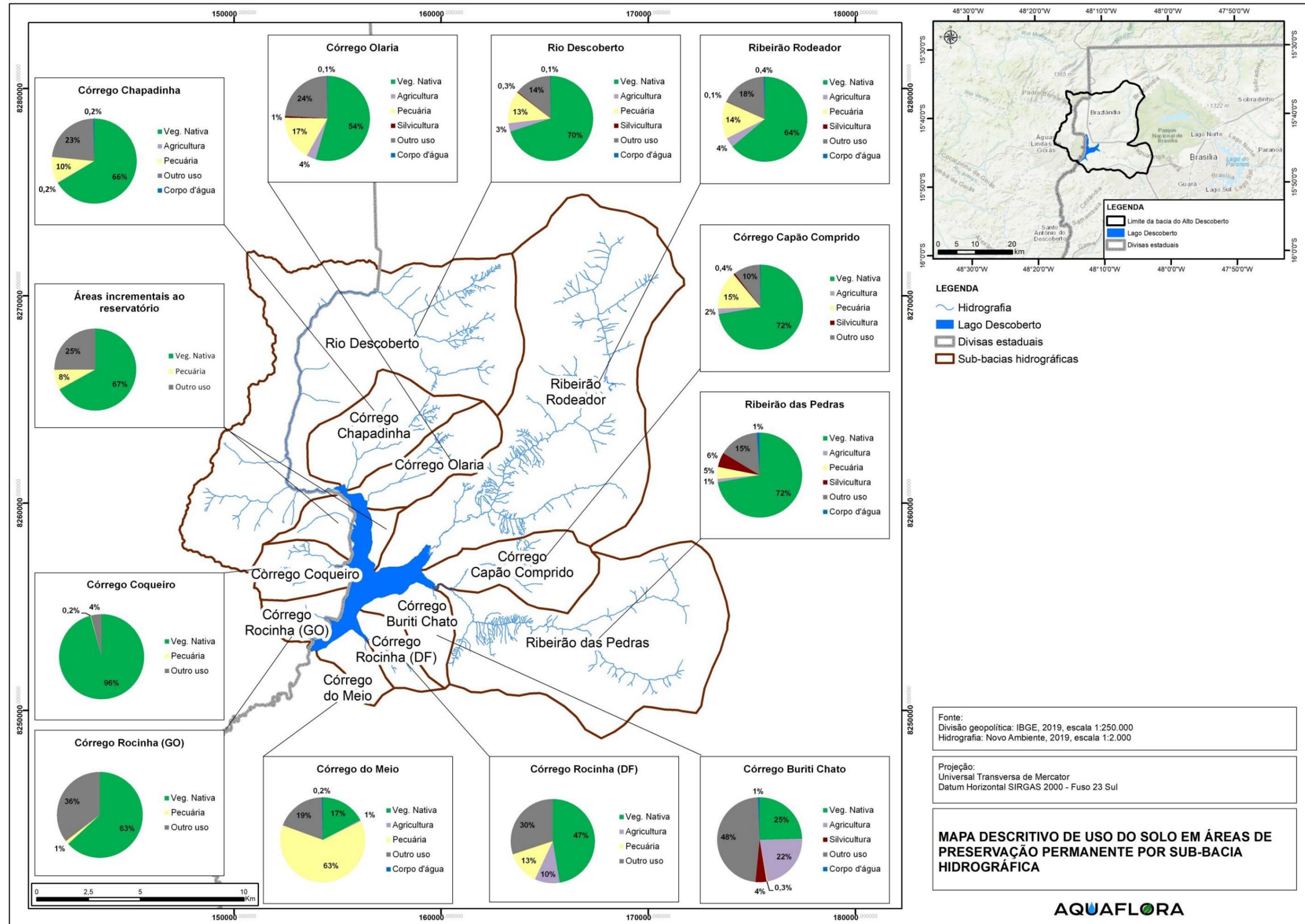
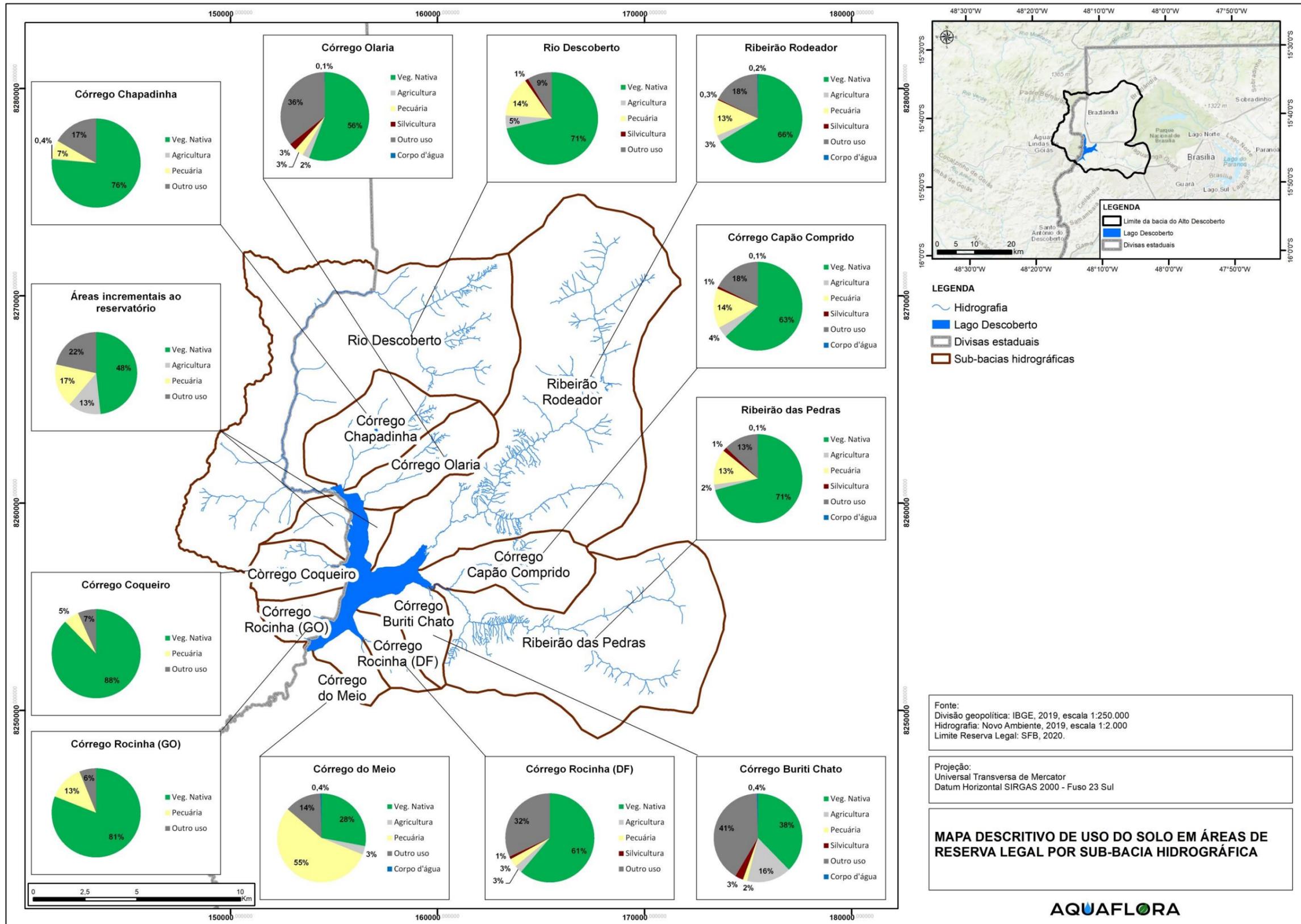


Figura 30 - Representação territorial, em percentagem, do uso do solo atual nas áreas de RL das sub-bacias que estão compõe o Alto Descoberto.



6.4.4. Indicações de áreas potenciais para restauração

O Plano Recupera Cerrado (SEMA-DF, 2017) (ver item 6.2.1.4) elaborou e propôs o mapeamento de áreas prioritárias para recuperação e conservação, com o intuito de que este mapa sirva aos órgãos ambientais, de urbanização e planejamento do DF e as entidades de interesse público ou privado como referência dos locais com maior prioridade para recomposição e conservação, além de dar suporte a decisão em outros temas, como processos de expansão urbana, uso da água, boas práticas agrícolas, etc.

No contexto deste plano propositivo, foram sugeridas como prioritárias para fins de recomposição as áreas que:

- i. Possuam 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 prioritárias para a recarga de aquíferos;
- vi. Estejam localizadas em Unidades de Conservação e zonas de amortecimento;
- 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.

6.4.5. Áreas prioritárias para restauração indicadas em instrumentos de ordenamento territorial)

Não foram identificados, nem em nível federal nem para o estado de Goiás, nenhum mapeamento que defina oficialmente “áreas prioritárias para recuperação” como mecanismo de ordenamento territorial.

Já o Distrito Federal, como discorrido no tópico 6.3.7, dispõe, desde 2018, de um mapa oficial de "Mapa de Áreas Prioritárias à Conservação e Recomposição do Cerrado no Distrito Federal", e o mesmo se trata de ferramenta legal (pelo decreto nº 39469/2018) para ordenamento de processo de compensação florestal (ações de conservação ou recomposição da vegetação em razão da supressão de remanescentes de vegetação nativa). A região do Alto Descoberto é coberta em sua maioria por áreas consideradas como de “Muito alta prioridade” ou de “Alta prioridade” para ações de recomposição ou conservação de áreas naturais, como se pode observar na Figura 22.

7. SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Este capítulo tem por objetivo principal apresentar os principais processos que levaram à degradação hídrica da área de drenagem do reservatório Descoberto, manifestada principalmente pela situação de déficit hídrico de importantes sub-bacias da região.

No primeiro tópico é apresentado o panorama da disponibilidade hídrica atual da bacia do Alto Descoberto, assim como a quantificação das demandas hídricas que lá ocorrem, além da relação entre estes dois aspectos, o que configura o balanço hídrico da bacia. Os tópicos seguintes buscam então identificar quais foram os processos, naturais e antrópicos, que podem ter levado a bacia do Alto Descoberto para a preocupante situação de insegurança hídrica em que se encontra atualmente. Fatores como redução das precipitações, redução da infiltração pela alteração do uso do solo (urbanização e chacreamento), e aumento na demanda hídrica, foram identificados no presente estudo como os principais vetores deste processo de desregulação hídrica da bacia do Alto Descoberto.

7.1. Disponibilidade e demanda hídrica

Disponibilidade hídrica

O recentemente lançado Plano de recursos hídricos das bacias hidrográficas dos afluentes distritais do Rio Paranaíba – PRH PARANAÍBA-DF – (ENGEPLUS, 2020a), buscou trazer uma análise atualizada disponibilidade hídrica dos dois mananciais mais importantes do Distrito Federal, entre eles a área de drenagem do reservatório do Descoberto. Esta análise considerou os efeitos do uso e da ocupação do solo e das mudanças climáticas sobre o ciclo hidrológico, principalmente em relação à estimativa de chuvas e disponibilidade hídrica no período de estiagem.

O referido plano apresenta tanto as vazões médias disponíveis como as vazões de estiagem (Q_{90} e Q_{95}) nas 3 principais Unidades Hidrográficas do Alto Descoberto: Rio Descoberto, e Ribeirões Rodeador e das Pedras (Tabela 16). É importante destacar que este documento apresenta a vazão da unidade hidrográfica do Rio Descoberto como constante, e bem maior do que a vazão afluente do rio Descoberto até o reservatório, pois considera apenas a vazão regularizada pelo reservatório do Descoberto.

Tabela 16 - Disponibilidades hídricas médias anuais das 3 unidades hidrográficas componentes da bacia do Alto Descoberto.

Unidade Hidrográfica (UH)	Q Med. (m³/s)	Q90 (m³/s)	Q95 (m³/s)
Ribeirão das Pedras	1,96	0,74	0,65
Ribeirão Rodeador	1,82	0,29	0,23
Rio Descoberto*	5,74	5,74	5,74
TOTAL	5,74	5,74	5,74

Fonte: Adaptado de Engeplus, 2020a.

* vazão regularizada pelo reservatório

Demandas hídricas

O Plano de Recursos Hídricos das bacias hidrográficas dos afluentes distritais do Rio Paranaíba – PRH PARANAÍBA-DF – (ENGEPLUS, 2020a) apresenta também as demandas hídricas estimadas pelos autores (Engeplus, 2020a) para estas três sub-bacias (Tabela 17).

Tabela 17 - Demandas hídricas médias anuais das 3 unidades hidrográficas componentes da bacia do Alto Descoberto.

Unidade Hidrográfica (UH)	Criação animal (l/s)	Irrigação (l/s)	Indústria (l/s)	Aquicultura (l/s)	Abastecimento Humano (l/s)	Total (l/s)
Rio Descoberto	15,12	179,22	0,9	0,6	4.181,58	4.377,42
Ribeirão Rodeador	7,92	603,17	4,83	7,49	6,96	630,37
Ribeirão das Pedras	6,34	113,87	12,68	25,72	3,74	162,35
Alto Descoberto	29,38	896,26	18,41	33,81	4.192,28	5.170,14

Fonte: Adaptado de Engeplus, 2020a.

A partir dos dados compilados no diagnóstico do PRH-Paranaíba (ENGEPLUS, 2020A), observa-se que do total da demanda hídrica (vazão de captação nas sub-bacias) do Alto Descoberto, cerca de 81% do volume captado se destina ao abastecimento humano (principalmente por meio dos Sistemas Descoberto e Brazlândia), enquanto que aproximadamente 17% da água retirada nestas sub-bacias é utilizada para fins de irrigação de áreas de agricultura. O PRH-Paranaíba-DF indica os seguintes valores de demandas hídricas em toda a bacia do Descoberto, quando discriminadas por captações subterrâneas e superficiais: 685,92 L/s e 5.021,16 L/s, respectivamente (ENGEPLUS, 2020a). Quando se desconsidera a captação para abastecimento público no reservatório, Ferrigo & Monteiro (2018) observam que as maiores vazões outorgadas nas sub-bacias do Alto Descoberto são para irrigação, e que na grande maioria das sub-bacias, a vazão outorgada de águas subterrâneas é superior à vazão outorgada de águas superficiais.

Lima et al. (2018d) indicam que, além da captação da CAESB para o Sistema Descoberto, a região do Alto Descoberto possui também grande densidade de

captações para abastecimento humano local. Porém esta distribuição de finalidades principais das águas extraídas na bacia do Alto Descoberto vem mudando ao longo dos últimos 5 anos, com redução da extração de água com fins de abastecimento público. A CAESB, que possuía em 2016 uma outorga de captação de 6,0 m³/s (Pereira e Itonaga, 2018), em junho de 2019 passou a captar, em média, apenas 4,3m³/s do reservatório do Descoberto, sendo que atualmente (mar/2020) pode captar no máximo 5,0 m³/s (volume permitido apenas quando houver transbordamento da barragem), conforme resolução da ADASA, de junho/2019 (ADASA, 2019).

Em relação à origem dos recursos hídricos captados, Lima et al. (2018d) constatam que os somatórios das captações subterrâneas outorgadas são bem menores do que aqueles indicados para águas superficiais, mesmo que o número de outorgas subterrâneas seja muito maior do que de outorgas de águas superficiais, visto que, em geral, as captações subterrâneas são de vazões bem inferiores do que as vazões de captações superficiais.

Com base nos dados disponibilizados pela ADASA (2019) e pela SEMAD-GO (2020), foi possível contabilizar um total de 1270 outorgas de captação de água na bacia, sendo que 1.104 captações eram subterrâneas e 166 eram superficiais. Em relação à localização das outorgas, 1235 outorgas se situavam no DF (sendo 1069 subterrâneas e 166 superficiais) enquanto que apenas 35 outorgas foram concedidas na parte goiana do Alto Descoberto (todas subterrâneas).

Quando se discrimina as outorgas em relação à sub-bacia na qual é feita extração de água (Tabela 18) observa-se que a maior parte se localiza na sub-bacia do Ribeirão Rodeador (28% do total de outorgas), seguida pelas sub-bacias do Rio Descoberto (17%), Córrego Capão Comprido (14%) e Ribeirão das Pedras (11%); estas 4 sub-bacias concentram 70% do total de outorgas de uso da água. As mesmas sub-bacias correspondem a 68% das captações de água subterrâneas, e respondem por 87% das outorgas de captação superficial.

Tabela 18 - Número de outorgas por sub-bacias na bacia do Alto Descoberto (DF/GO) (Fontes: ADASA e SEMAD-GO)

Sub-bacia hidrográfica	Número de outorgas (total)	Percentual de outorgas (%)	Número de outorgas subterrâneas	Percentual de outorgas subterrâneas (%)	Número de outorgas superficiais	Percentual de outorgas superficiais (%)
Ribeirão Rodeador	358	28,2	314	28,4%	44	26,5%
Rio Descoberto	221	17,4	169	15,3%	52	31,3%
Córrego Capão Comprido	173	13,6	154	13,9%	19	11,4%
Ribeirão das Pedras	142	11,2	112	10,1%	30	18,1%
Córrego Chapadinha	119	9,4	114	10,3%	5	3,0%
Córrego Olaria	108	8,5	101	9,1%	7	4,2%
Córrego Buriti Chato	52	4,1	50	4,5%	2	1,2%
Córrego Rocinha (DF)	43	3,4	39	3,5%	4	2,4%
Córrego do Meio	33	2,6	30	2,7%	3	1,8%
Córrego Coqueiro	11	0,9	11	1,0%	0	0,0%
Córrego Rocinha (GO)	5	0,4	5	0,5%	0	0,0%
Áreas incrementais	5	0,4	5	0,5%	0	0,0%
TOTAL	1 270	100	1 104	100	166	100

Balanço Hídrico

Pelos dados de disponibilidade e demanda hídrica apresentados anteriormente, seria possível deduzir que o Alto Descoberto vive uma situação de balanço hídrico positivo, no entanto esta condição ocorre apenas quando as vazões dos afluentes do reservatório Descoberto ocorrem em volume igual ou superior aos seus níveis históricos normais (valores médios da série histórica de vazão). Contudo, os rios contribuintes ao lago Descoberto vêm apresentando uma redução histórica dos volumes aportados.

Ao se comparar a vazão regularizada pelo reservatório do Descoberto com o total de demandas hídricas levantadas por Engeplus (2020), observa-se uma situação de potencial risco, visto que as demandas hídricas na bacia do Alto Descoberto já somam 90% da oferta hídrica, mesmo considerando que o lago Descoberto mantenha sua vazão nos níveis de regularização propostos. Segundo Engeplus (2020b), entre as Unidades Hidrográficas do Paranaíba-DF com maior grau de criticidade em relação ao balanço hídrico, estão as UHs 33 - Rio Descoberto (trecho do rio a montante do reservatório) e 26 - Ribeirão Rodeador. Amparados pelos resultados de balanço hídrico atualizado (quando se comparam as disponibilidades hídricas com as demandas), os autores classificam os resultados deste balanço como “particularmente preocupantes” para as duas sub-bacias hidrográficas, sendo este grau de comprometimento muito alto em alguns meses do ano (ENGEPLUS, 2020a).

Os autores do “Estudo hidrológico da bacia do Alto Descoberto - DF/GO” (RHA, 2019b) declaram que, avaliando-se a série histórica de vazões afluentes consideradas no mesmo, o reservatório conseguiria atender, sem a ocorrência de falhas, a uma demanda máxima de 4,67 m³/s. Este estudo também indica uma situação de grave risco à segurança hídrica para os beneficiários do sistema de abastecimento Descoberto e dos irrigantes do Alto Descoberto, também indicando situações de déficit hídrico nas sub-bacias do ribeirão Rodeador (durante o ano inteiro) e do rio Descoberto (durante o período seco) (RHA, 2019b).

Já a análise de balanço hídrico de Ferrigo & Monteiro (2018) indicou que em sub-bacias onde o escoamento de base apresenta o maior aporte em relação aos demais componentes da vazão dos rios, a recuperação da vazão dos respectivos rios, após períodos de estiagem, é mais lenta que em sub-bacias que não dependem tanto da vazão de base. As autoras observaram também que para anos considerados secos

(chuvas abaixo da média histórica), a demanda é superior à disponibilidade hídrica da bacia do Alto Descoberto.

7.2. Mudanças nos regimes de precipitação e vazão

Para a análise da evolução dos regimes de precipitações nas áreas de drenagem do reservatório Descoberto e nas vazões afluentes ao mesmo, utilizaram-se como principais referências os levantamentos de dados de precipitação e de vazão realizadas por RHA (2020a) e Meio Sustentável (2019) (Figuras 31 e 32), que realizaram estudos hidrológicos e de monitoramento, respectivamente, com finalidade, entre outras, de subsidiar o Produtor de Água no Descoberto com análises recentes dos regimes médios de chuva e de vazão da região do Alto Descoberto.

O “Estudo hidrológico da bacia do Alto Descoberto - DF/GO” (RHA, 2020a) traz importantes revelações sobre o comportamento histórico das vazões afluentes ao Reservatório Descoberto, apresentando uma série histórica de dados que denotam um notável declínio das vazões médias ao longo das últimas décadas, observável a partir da representação gráfica da evolução temporal dessas vazões, na Figura 31.

Reduções recentes e expressivas nas precipitações da bacia, assim como nas vazões afluentes (principalmente vazões de base) da bacia do Alto Descoberto vem sendo cientificamente verificadas e publicadas. Monteiro & Ferrigo (2018) observaram uma redução estatisticamente significativa no fluxo de base ao longo da série histórica analisada (1980 a 2014) em todas as sub-bacias monitoradas. Também foi observada uma “quebra” nas séries de vazão, indicando uma tendência de diminuição na curva dos volumes afluentes, cuja inflexão ocorre entre 1992 e 1996. A redução observada entre as médias das séries antes e após esta mudança no padrão hidrológico foi de 50% no Rio Descoberto, 35% no Ribeirão Rodeador e 17% no Ribeirão das Pedras.

Com base em análise estatística de estacionariedade, Meio Sustentável (2019) verificou que as séries históricas diárias de precipitações e de vazões apresentaram condição de não-estacionariedade, atestando-se estatisticamente a tendência de diminuição de totais pluviométricos anuais para todas as estações pluviométricas analisadas.

O mesmo foi observado para as estações fluviométricas nos principais afluentes do reservatório (Meio Sustentável, 2019), ou seja, houve alteração estatisticamente significativa nos valores médios de precipitação e de vazão ao longo do período analisado (1971-2017), com verificação que os regimes pluviométrico e fluviométrico na bacia do Alto Descoberto sofreram reduções nos seus volumes ao longo das últimas 4

décadas. Portanto, a redução dos volumes afluentes ao lago Descoberto pode ser explicada (ao menos em parte) pela diminuição do volume das chuvas na sua área de drenagem.

Porém, quando se observa comparativamente as linhas de tendência do regime pluviométrico sobre a região do Alto Descoberto e do regime de vazões afluentes ao reservatório, pode-se inferir que a notável tendência de diminuição do aporte de água ao lago pela rede hidrográfica não está integralmente relacionada ao processo de variações negativas no regime de chuvas da região. Esta diferença pode ser visualizada ao se comparar a linha de tendência linear do gráfico de precipitações anuais na estação pluviométrica ETA Brazlândia (código 01548007), produzido por Meio Sustentável (2019) – Figura 31 –, com a linha de tendência linear gerada a partir da série histórica de vazões afluentes médias anuais, tabulada por RHA (2020).

Figura 31 - Vazão total afluente anual (m³/s) ao reservatório Descoberto (Adaptado de RHA, 2020)

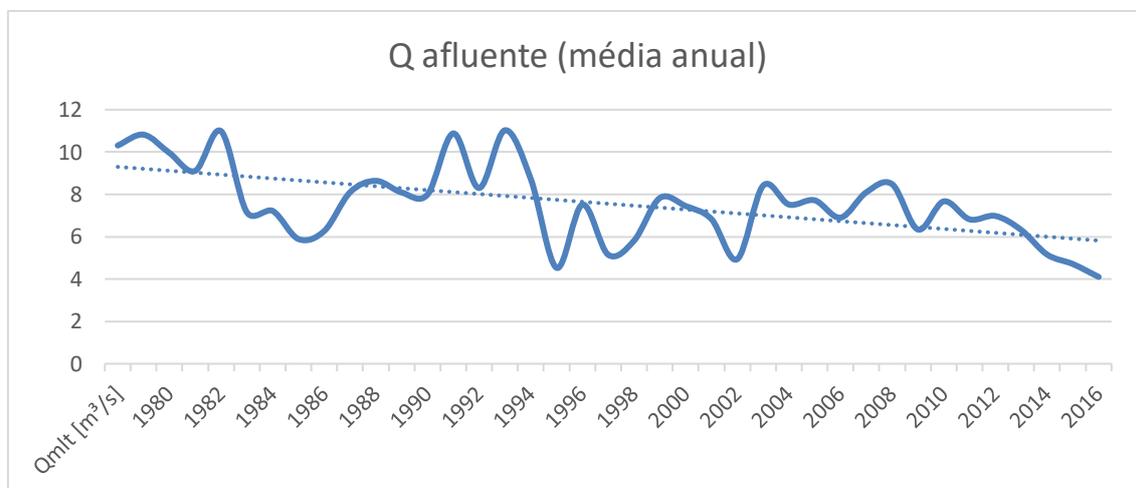
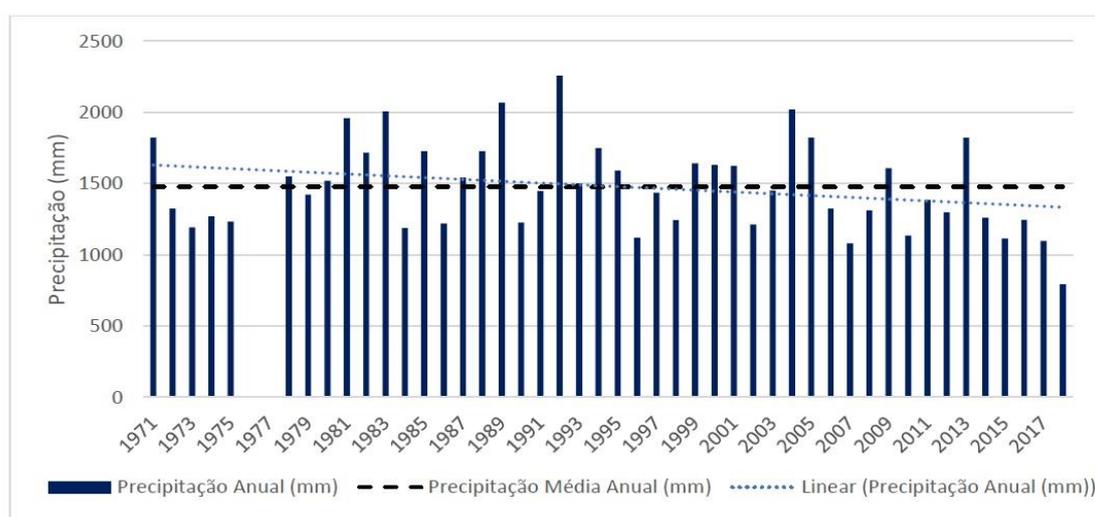


Figura 32 - Precipitação anual (mm/ano) na estação ETA Brazlândia/01548007. Fonte: Adaptado de Meio Sustentável, 2019.



Segundo Lima et al. (2018c), a média histórica da chuva na Estação Descoberto Barragem é de 1.403 mm/ano. No entanto, no triênio 2016-2018, a média observada foi de apenas 1.054 mm/ano, computando-se no período da crise hídrica uma redução de 25% em relação à média histórica de precipitação anual. Já a redução das vazões afluentes entre 2015 e 2018, segundo os mesmos autores, variou entre 25 e 40% em relação à média histórica.

Portanto, ao se avaliar um período mais longo, a tendência histórica de redução de vazões afluentes ao lago Descoberto parece ter sido muito mais acentuada do que a redução nas precipitações, sendo cerca de duas vezes mais intensa. Enquanto a precipitação anual média apresentou uma redução de cerca de 17% entre 1971 e 2017, a diminuição dos volumes afluentes ao reservatório Descoberto foi calculada em aproximadamente 38%, para período semelhante (1979-2017).

Esta discrepância de proporções nas reduções de precipitação e de vazões superficiais na bacia do Alto Descoberto parece estar relacionada a outros vetores de mudanças hidrológicas na bacia, além das mudanças no regime de chuvas em curso nas últimas décadas (Meio Sustentável, 2019). Outros intensos processos que ocorreram na bacia do Alto Descoberto nas últimas décadas foram o aumento expressivo de áreas urbanizadas e chácaras, e o aumento das captações individuais de água superficial e subterrânea na bacia, fatores descritos a seguir.

7.3. Mudanças no uso do solo

A bacia do Alto Descoberto sofreu mudanças expressivas de uso e ocupação da terra, com a região sendo alvo de processos de expansão urbana e chacreamento, além do crescimento de áreas agrícolas, com aumento de usos agrícolas e rurais (chácaras) em mais de 100%, e com diminuição da proporção de remanescentes naturais em até 28%.

O diagnóstico do Plano de Recursos Hídricos das bacias Paranaíba-DF (Engeplus, 2020a) traz interessante panorama das dinâmicas de expansão urbana e de chacreamento na região de estudo do plano, sendo que as Figuras 33 e 34 apresentam recortes dos mapas produzidos para o PRH-Paranaíba-DF, destacando a região do Alto Descoberto.

Figura 33 - Expansão das Áreas Urbanas na bacia do Alto Descoberto (adaptado de Engeplus, 2020a).

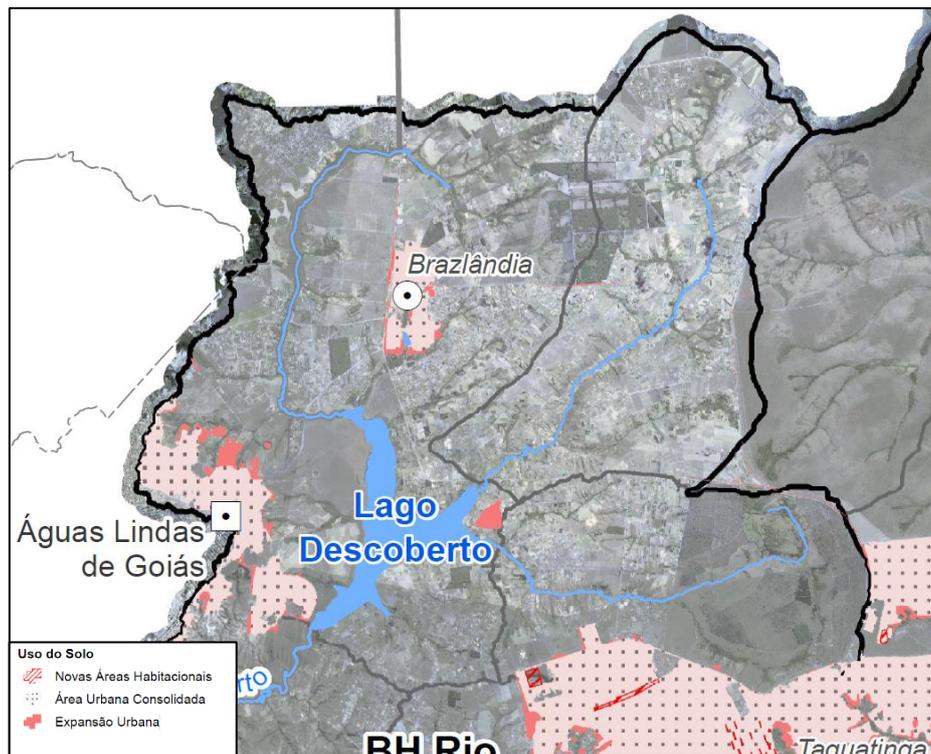
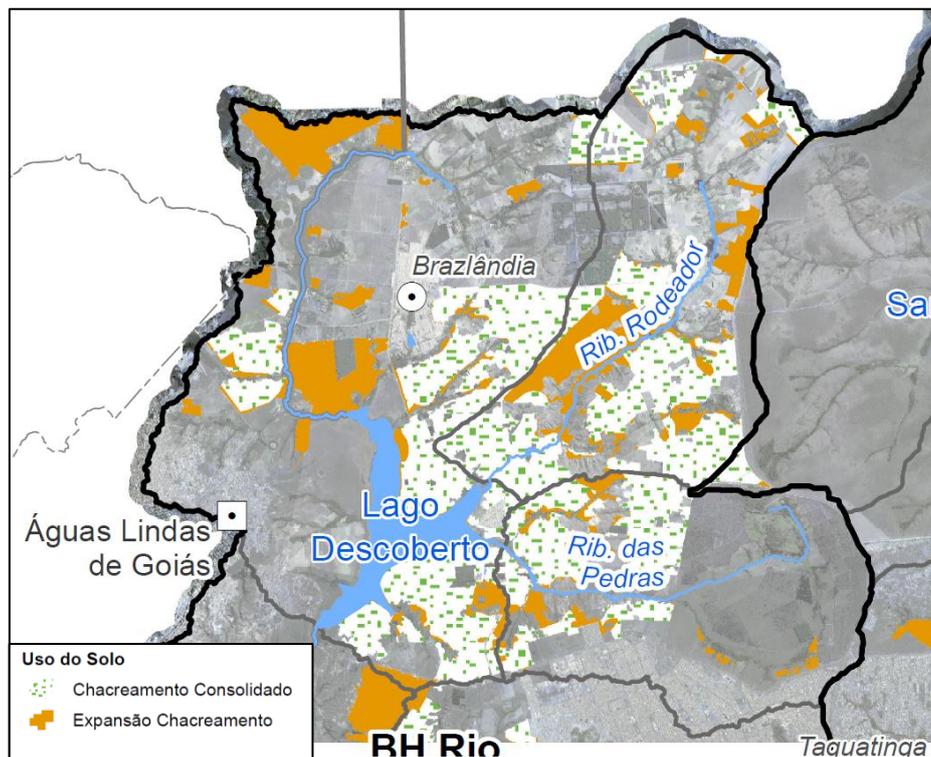


Figura 34 - Expansão das Áreas de Chacreamento na bacia do Alto Descoberto (adaptado de Engeplus, 2020a).



Conforme observado, as áreas de expansão urbana são notadas nas franjas das manchas urbanas de Brazlândia (DF) e da cidade de Águas Lindas de Goiás, além da região conhecida como INCRA 8, próxima às margens da porção leste do reservatório do Descoberto (Figura 33). Já a dinâmica de chaceamento é bem mais expressiva, com destaque para áreas de expansão na extremidade noroeste da bacia (no município de Padre Bernardo-GO), no extremo sul da Área 3 da Floresta Nacional de Brasília (DF), e às margens do trecho médio do Ribeirão Rodeador (Figura 34).

7.4. Mudanças nas demandas hídricas da bacia

Outro possível vetor da diminuição das vazões afluentes ao reservatório Descoberto é o aumento das captações de água para usos diversos (abastecimento e irrigação, principalmente) antes que esta água drene até os rios e abasteça o reservatório. Identificando-se e descrevendo-se a evolução das demandas hídricas nos últimos anos, foi possível expor duas tendências inversas em relação aos dois principais usos da água no Alto Descoberto:

1. Houve um crescimento expressivo das outorgas registradas no cadastro da ADASA no período entre 2017 (dados de FERRIGO & MONTEIRO, 2017) e 2019 (dados da própria ADASA), de cerca de 28% em 2 anos), o que pode indicar um aumento de consumo por sistemas individuais e isolados de abastecimento e pelo setor agrícola;
2. Houve um decréscimo também expressivo (cerca de 36%) da captação no lago Descoberto, nos últimos quatro anos (de 6,6 m³/s em 2016 para 4,2 m³/s em 2019), decorrente principalmente de novas regulações sobre captação de água no Sistema Descoberto (Resoluções ADASA n.13/2016, n. 01/2017, n. 09/2017 e n. 08/2019).

Em relação à evolução dos registros de outorgas no DF, verifica-se que o Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Distrito Federal - PGIRH-DF (ECOPLAN, 2012) indicava 3.598 outorgas cadastradas no sistema da ADASA e ANA em 2012, para a totalidade do Distrito Federal; atualmente, de acordo com dados recentemente publicados (fev/2020) pela ADASA por meio do “Mapa Interativo do Cadastro de Outorgas e Registros de Uso de Recursos Hídricos no Distrito Federal”, existem mais de 8 mil outorgas registradas para o território do DF, um crescimento impressionante no número de registros em um período de 7 anos. Segundo a ADASA, entre as regiões onde o crescimento de outorgas foi mais expressivo está a região de Brazlândia, na bacia do Alto Descoberto. A comparação de mapas de outorgas de água

superficial e subterrânea na bacia nas épocas de 2012 (ECOPLAN, 2012) e 2019 (conforme dados disponibilizados pela ADASA em 2019), permite observar um crescimento expressivo no número de outorgas cadastradas na bacia do Alto Descoberto (Figuras 35 e 36).

O significativo incremento no número de outorgas em um curto período se deve em boa parte aos esforços da ADASA para acelerar o cadastramento de outorgas solicitadas e o incentivo à regularização (ENGEPLUS, 2020a). Não obstante, o aumento de outorgas pode estar relacionado também à expansão de áreas urbanas e de chacreamento, que amplificam o consumo de água para abastecimento humano, sendo aceitável supor que houve um expressivo crescimento na extração de água em consequência da abertura de novas captações para sistemas individuais e isolados de abastecimento humano, o que foi destacado por Lima et al. (2018d), que indicaram que tal finalidade de uso é declarada por 64% das outorgas cadastradas pela ADASA.

Informações recentes indicam ainda um possível aumento expressivo do consumo de água pela irrigação agrícola. Enquanto EMATER-DF (2017) indicava um quadro de aproximadamente 1.600 ha irrigados artificialmente, um mapeamento de áreas irrigadas no Alto Descoberto que está em vias de publicação pela ADASA identificou um número expressivamente maior na área irrigada, de aproximadamente 3.000 hectares (comunicação pessoal). Frente a este quadro, a ADASA decidiu paralisar, após 2018, a emissão de novas outorgas para irrigação no Alto Descoberto, de forma a conter o avanço da demanda hídrica nesta bacia (comunicação pessoal).

Já em relação ao histórico de demandas hídricas relacionadas ao abastecimento público (proporcionalmente o maior uso de água originada na bacia do Alto Descoberto), verifica-se uma redução nos volumes captados pela CAESB no reservatório. A ADASA indica que no período 2014-2016, a média de vazão de captação havia sido de 6,60 m³/s, enquanto que a vazão captada pela CAESB em 2017 foi de 5,54 m³/s (ADASA, 2017a). Segundo Engeplus (2019a), a vazão atual média captada na bacia do Alto Descoberto para fins de abastecimento é de 4,2 m³/s.

A redução de captação no Sistema Descoberto nos últimos anos pela CAESB está relacionada a crescentes restrições impostas nas outorgas concedidas pela ADASA, reflexos da situação de insegurança hídrica que se revelou durante o período de estiagem 2016-2018. Enquanto que em 2016 a vazão outorgada era da ordem de 6,00 m³/s (PEREIRA e ITONAGA, 2018), a resolução mais recente da ADASA sobre a outorga de uso da água no reservatório Descoberto (ADASA, 2019) define um valor autorizado de captação de 4,3 m³/s, podendo chegar a um máximo de captação da

ordem de 5,00 m³/s, mas somente quando a barragem do Descoberto estiver em situação de transbordamento (100% da capacidade de armazenamento).

Figura 35 - Outorgas subterrâneas (pontos verdes) e superficiais (pontos vermelhos) mapeadas no Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do DF (ECOPLAN, 2012).

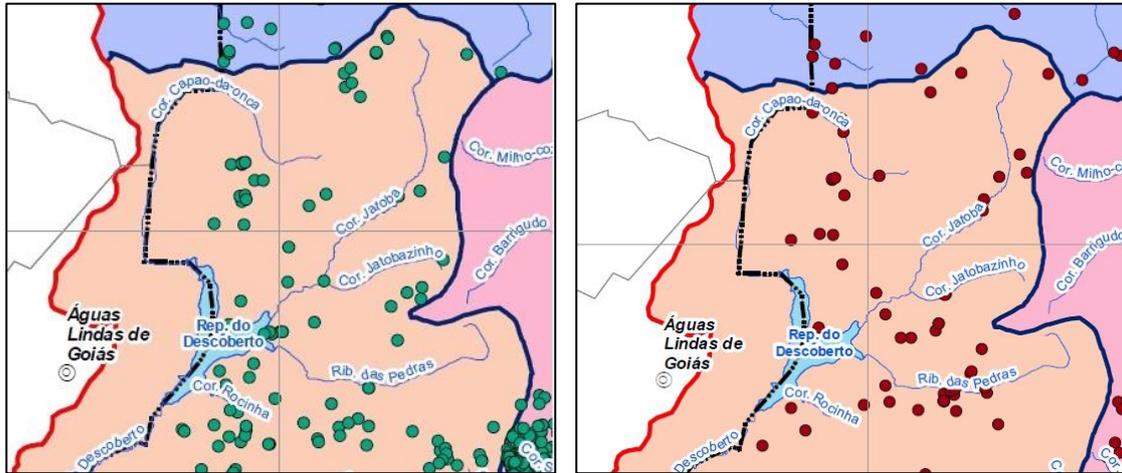
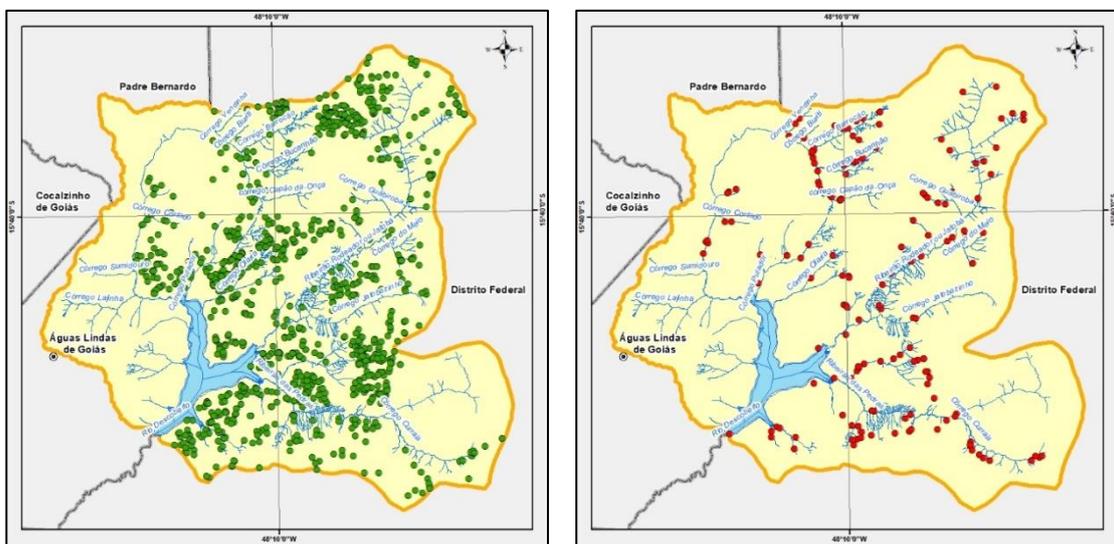


Figura 36 - Outorgas subterrâneas (pontos verdes) e superficiais (pontos vermelhos) com base no mapeamento dos dados obtidos por TNC (2020).



A partir das verificações e previsões da evolução de demandas hídricas na bacia do Alto Descoberto, pode-se afirmar que uma das principais forças que influem negativamente sobre a segurança hídrica da bacia, é a expansão do abastecimento humano realizado de forma individual e em sistemas isolados. No entanto, o consumo de água pela irrigação agrícola também é um fator de pressão importante, como apontado anteriormente, e que deve receber especial atenção do PPA no Descoberto, visto que a adoção de práticas de produção mais sustentáveis é um dos pilares do Programa Produtor de Água.

8. PRIORIZAÇÃO DE ÁREAS PARA AÇÕES ESTRATÉGICAS DA BACIA DO ALTO DESCOBERTO

A identificação de áreas prioritárias na bacia do Alto Descoberto constitui uma etapa importante no estudo ao contribuir na definição de locais em que as intervenções possam alcançar resultados mais efetivos sob o ponto de vista dos objetivos do PPA no Descoberto.

No presente estudo, optou-se por realizar uma análise multicritério para esta avaliação, já que além de configurar importante técnica para tomadores de decisão em relação à definição de áreas prioritárias (MALCZEWSKY, 1999), facilita a compreensão espacial dos atores-chave envolvidos.

O primeiro passo foi a definição dos critérios de priorização que deveriam ser representados espacialmente na análise geográfica, realizadas por meio de técnicas de Geoprocessamento (*software* ArcGis 10.5), visando a identificação de áreas prioritárias para implantação do Projeto Produtor de Água da Bacia do Alto Descoberto. Na presente análise, áreas prioritárias são aquelas que concentram maior número de critérios relevantes sobrepostos geograficamente.

De forma a tornar o processo de priorização mais participativo possível, membros da UGP do PPA no Descoberto foram convocados a expor suas impressões e sugestões sobre áreas e ações prioritárias, em reunião presencial realizada no fim mês de janeiro de 2020, na sede da TNC em Brasília, na qual participaram representantes de 11 instituições participantes da UGP do PPA no Descoberto, a saber (ordem alfabética):

1. Agência Nacional de Águas (ANA);
2. Agência Reguladora de Águas e Saneamento do Distrito Federal (ADASA);
3. Associação de Agricultura Ecológica (AGE);
4. Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (CAESB);
5. Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal (DER-DF);
6. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (EMATER-DF);
7. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA Cerrados);
8. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA);
9. Saneamento de Goiás S/A (SANEAGO);
10. Secretaria de Meio Ambiente do Distrito Federal (SEMA-DF);
11. *The Nature Conservancy* (TNC).

Nesta reunião foram utilizados mapas impressos em grande formato (A0), além de projeções em tela, com vistas a auxiliar os envolvidos num melhor entendimento sobre a distribuição espacial de fatores críticos à segurança hídrica na bacia de interesse, sendo os mapas utilizados como subsídios para discussão conjunta sobre prioridades para a manutenção e incremento de soluções baseadas na natureza na bacia. Durante a reunião, por meio de respostas as questões sugeridas pela empresa Aquaflores (contratada pela TNC para realizar este estudo), assim como declarações espontâneas, houve a coleta de percepções dos parceiros do PPA no Descoberto quanto aos principais temas a serem analisados como critérios de priorização para ações de revitalização hídrica da bacia do Alto Descoberto.

Complementarmente à coleta de impressões e sugestões decorrente desta primeira reunião com os parceiros do PPA no Descoberto, foram realizadas 6 entrevistas presenciais com atores-chave na bacia do Alto Descoberto (presentes ou não na primeira reunião) sobre fatores a serem considerados como critérios de priorização. Deste modo, foram consultadas instituições como: Agência Nacional de Águas (ANA), Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural – SEAGRI-DF, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO), Associação de Agricultura Ecológica (AGE), Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás (SEMAD) e Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (Emater-DF).

A partir deste processo de consulta aos atores-chave da bacia, foram levantados cerca de 30 critérios para identificação de áreas prioritárias, sendo que os critérios foram divididos em três grupos:

- 1) critérios ligados à oferta de água na bacia do Alto Descoberto,
- 2) critérios ligados à demanda por água na bacia, e
- 3) critérios que se relacionam simultaneamente com os aspectos de disponibilidade e demanda hídricas.

Em seguida, foi elaborado, com auxílio da TNC, um questionário *online*, disponibilizado para todos os membros do PPA no Descoberto, para que cada instituição parceira opinasse sobre a importância relativa de cada critério de priorização previamente identificado; atribuindo-se um valor de importância de um (1) a cinco (5) para cada critério listado (sendo cinco o valor de máxima importância).

Por meio deste processo de “votação eletrônica”, 27 representantes das instituições participantes da UGP do PPA no Descoberto puderam expressar suas percepções

sobre os critérios mais importantes para serem aplicados no processo de identificação de áreas prioritárias e ações estratégicas a elas relacionadas, cujos resultados encontram-se na seção de apêndices, no final deste documento.

Nesse contexto, foi possível identificar, entre todos os critérios listados, aqueles que a maioria dos participantes entendeu como mais importantes para serem aplicados na análise geográfica de priorização de áreas para intervenção pelo PPA no Descoberto, em cada uma das 3 categorias.

A partir desta atribuição de valores de importância dos critérios de priorização, foi aplicado o método de Processo de Análise Hierárquica (AHP, em inglês) (Saaty, 1977) para o ranqueamento dos critérios de cada grupo (oferta, demanda e oferta/demanda), de modo a se eleger os critérios de priorização que seriam aplicados à análise com ferramentas de geoprocessamento.

O método AHP consiste na comparação pareada entre os fatores (critérios) para determinar a importância relativa de cada um deles. Devido ao fato da matriz de comparação pareada apresentar múltiplos caminhos (maneiras) para determinar o peso dos critérios, é possível determinar o grau de consistência atingido no desenvolvimento destes.

Após o ranqueamento dos critérios de cada grupo, foram selecionados aqueles cuja soma dos pesos atingisse, pelo menos, 70% de representatividade, para que fossem espacializados em ambiente SIG (Sistemas de Informação Geográfica). As Tabelas 19 a 21 ilustram os resultados da etapa de seleção de critérios (por meio do método AHP), bem como destaca (em **negrito**) os critérios selecionados para o passo seguinte, de análises geográficas em ambiente SIG.

Tabela 19 – Resultado do ranqueamento dos critérios do “grupo de oferta”, a partir da Análise Hierárquica Analítica. (critérios selecionados em negrito)

Critérios	Rank	Peso (%)
Áreas de solos com elevado potencial de infiltração para recarga	1	11,6
Área com maior densidade de nascentes	1	11,6
Áreas de Preservação Permanente	1	11,6
Área de proteção de mananciais	4	9,7
Risco Ecológico Alto a Muito Alto de Perda de Recarga de Aquífero	4	9,7
Áreas com processos erosivos significativos*	6	6,9
Áreas de formações geológicas com características de aquíferos subterrâneos de maior potencial hídrico	6	6,9
Risco Ecológico Alto a Muito Alto de Perda de Áreas Remanescentes de Cerrado Nativo	8	5,8
Risco Ecológico Alto a Muito Alto de Perda de Solo por Erosão	9	4,2
Unidades de Conservação	10	2,7
Áreas de drenagem com maior participação percentual na vazão afluente ao reservatório	10	2,7
Estradas com evidências ou maior potencial de erosão	10	2,7
Áreas designadas para conservação e recuperação definidas pelo Plano de Manejo da APA Bacia do Rio Descoberto	10	2,7
Áreas com menos propriedades adequadas ambientalmente	10	2,7
Áreas onde há maior necessidade de melhoria dos sistemas agrícolas em termos de conservação de solo	10	2,7
Áreas com maior déficit de saneamento básico rural	10	2,7
Áreas com maior risco de incêndio	17	1,3
Áreas com risco ou ocorrência de enchentes	17	1,3
Áreas com menos propriedades com registro no CAR	19	0,8

Taxa de Consistência (TC) = 0,023

*Foi associado ao critério “Risco Ecológico de Perda de Solo por Erosão” por estarem diretamente relacionados.

Tabela 20 - Resultado do ranqueamento dos critérios do “grupo de demanda”, a partir da Análise Hierárquica Analítica. (critérios selecionados em negrito)

Critérios	Rank	Peso (%)
Áreas rurais ou rururbanas com maior pressão para urbanização	1	45,5
Áreas com elevada demanda hídrica pelos sistemas agrícolas	2	26,3
Existência de sistemas coletivos de distribuição de água para agricultura (ex. canais de irrigação)	3	14,1
Áreas onde há maior necessidade de melhoria dos sistemas agrícolas em termos de "pegada hídrica"	3	14,1

Nota: Taxa de Consistência (TC) = 0,004

Tabela 21 - Resultado do ranqueamento dos critérios do “grupo de oferta e demanda”, a partir da Análise Hierárquica Analítica. (critérios selecionados em negrito)

Critérios	Rank	Peso (%)
Áreas com mais conflitos pelo uso da água	1	31,1
Áreas com pior relação "produção agrícola/consumo de água"	1	31,1
Áreas de maior potencial de mobilização de produtores (facilidade de aceitação e execução de PPAD)	3	18,5
Áreas com atuação corrente de parceiros da UGP em projetos relacionados à temática do Produtor de Água	4	9,7
Áreas com número maior de famílias	5	6,8
Tamanho da propriedade rural	6	2,9

Nota: Taxa de Consistência (TC) = 0,023

Para a representação espacial dos critérios, procurou-se utilizar as bases cartográficas mais detalhadas e atualizadas possíveis, que exprimissem de forma clara as características físicas associadas aos critérios estabelecidos como mais importantes para o processo de priorização.

No entanto, encontrou-se enorme dificuldade para a representação espacial dos critérios selecionados pelos parceiros do PPAD relativos ao grupo de critérios conhecido como “oferta e demanda”, devido ao caráter mais subjetivo dos critérios deste grupo (por exemplo, “áreas com mais conflitos pelo uso da água”). Ainda que não tenha sido possível realizar um exercício de priorização espacial para este grupo de critérios, acredita-se que principalmente os critérios selecionados no grupo de “demandas hídricas” possam representar de maneira aproximada os critérios relacionados às relações “oferta x demanda hídricas”.

Os critérios eleitos para cada grupo, assim como os dados espaciais utilizados para sua representação, para fins de análise geográfica são apresentados no Quadro 11.

Quadro 11 – Critérios selecionados para definição das áreas prioritárias

Grupos	Critérios	Fontes dos dados para representação espacial
Oferta	Áreas de solos com elevado potencial de infiltração para recarga	Embrapa (2003), Sartori et al. (2005)
	Área com maior densidade de nascentes	Novo Ambiente (2019), ANA (2015)
	Áreas de Preservação Permanente	TNC (2017), Aquaflores (2020)
	Área de proteção de mananciais	Infraestrutura de Dados Espaciais - IDE/DF
	Risco Ecológico Alto a Muito Alto de Perda de Recarga de Aquífero	ZEE-DF (2017)
	Áreas de formações geológicas com características de aquíferos subterrâneos de maior potencial hídrico	Engeplus (2020)
	Risco Ecológico Alto a Muito Alto de Perda de Áreas Remanescentes de Cerrado Nativo	ZEE-DF (2017)
	Risco Ecológico Alto a Muito Alto de Perda de Solo por Erosão	ZEE-DF (2017)
Demanda	Áreas rurais ou rururbanas com maior pressão para urbanização	Engeplus (2020)
	Áreas com elevada demanda hídrica pelos sistemas agrícolas	ADASA (2019)
Oferta e demanda	Áreas com mais conflitos pelo uso da água	Sem representação espacial
	Áreas com pior relação "produção agrícola/consumo de água"	Sem representação espacial
	Áreas de maior potencial de mobilização de produtores (facilidade de aceitação e execução de PPAD)	Sem representação espacial

Para auxiliar na definição das áreas prioritárias e na elaboração das ações estratégicas, além de contribuir do ponto de vista de análise territorial, optou-se por aplicar os critérios de forma mais compartimentada do que a divisão pelos 11 principais afluentes da bacia do Alto Descoberto (proposta por Meio Sustentável, 2019). Nos casos das bacias maiores, como as do Descoberto, Rodeador e das Pedras, foram realizadas compartimentações, de forma a individualizar diferentes porções, considerando-se sua posição na bacia (alto, médio e baixo trechos) obtendo-se assim uma subdivisão da bacia do Alto Descoberto em 24 áreas de drenagem, denominadas no presente estudo como sub-bacias do Alto Descoberto (Figura 37).

Em alguns casos, para identificação individualizada de determinadas áreas de drenagem, as mesmas receberam o sufixo “trecho 1” ou “trecho 2”. Por exemplo, a porção central da sub-bacia do ribeirão Rodeador foi subdividida em áreas “Médio Rodeador - trecho 1” (mais ao norte) e “Médio Rodeador - trecho 2” (mais ao sul).

Para facilitar a compreensão a respeito da delimitação geográfica das sub-bacias hidrográficas, o Quadro 12 descreve de forma objetiva os principais limites com base em pontos de referência.

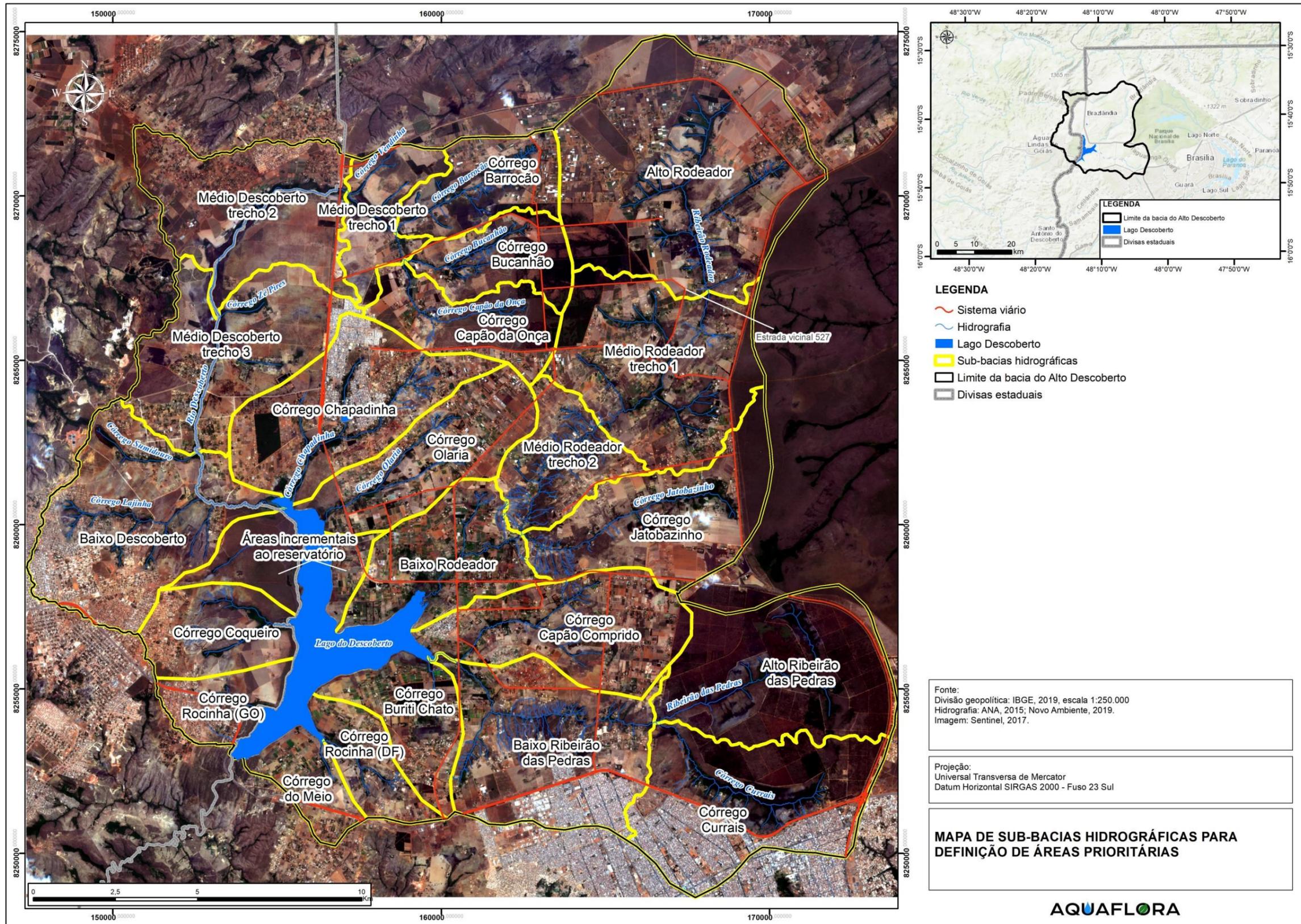
Quadro 12 – Descrição geográfica das sub-bacias hidrográficas.

Sub-bacias	Áreas de drenagem/sub-bacias	Descrição geográfica	Área (ha)
Rio Descoberto	Córrego Bucanhão	Área completa da sub-bacia (área a montante da confluência com o Rio Descoberto).	973
	Córrego Barrocão	Área completa da sub-bacia (área a montante da confluência com o Rio Descoberto).	1.113
	Córrego Capão da Onça	Área completa da sub-bacia (área a montante da confluência com o Rio Descoberto).	1.170
	Médio Descoberto - trecho 1	Área do médio Descoberto, a jusante da confluência com o Córrego Barrocão, até a confluência com o Córrego Vendinha.	868
	Médio Descoberto - trecho 2	Área do médio Descoberto, a jusante da confluência do Rio Descoberto com o Córrego Vendinha, até a confluência do Rio Descoberto com o Córrego Zé Pires.	2.374
	Médio Descoberto - trecho 3	Área do médio Descoberto, a jusante da confluência do Rio Descoberto com o Córrego Zé Pires até a confluência do Rio Descoberto com o Córrego Sumidouro.	2.336
	Baixo Descoberto	Área do trecho baixo da sub-bacia do Rio Descoberto, a jusante da confluência com o Córrego Sumidouro (inclui a sub-bacia do Córrego Lajinha).	2.879
Ribeirão Rodeador	Alto Rodeador	Área de cabeceiras da sub-bacia do Ribeirão Rodeador, a montante das proximidades da estrada vicinal 527.	4.638
	Médio Rodeador - trecho 1	Área do trecho médio do Rodeador, a jusante das proximidades da estrada vicinal 527, até o início do canal de irrigação do Rodeador.	2.884
	Médio Rodeador - trecho 2	Área do trecho médio do Rodeador, a jusante do início do canal de irrigação do Rodeador e até a confluência com o Córrego Jatobazinho.	1.122
	Córrego Jatobazinho	Área completa da sub-bacia (afluente do Ribeirão Rodeador).	2.152
	Baixo Rodeador	Área do trecho baixo da sub-bacia do Ribeirão Rodeador, a jusante da confluência com o Córrego Jatobazinho.	1.703

Continuação...

Sub-bacias	Áreas de drenagem/sub-bacias	Descrição geográfica	Área (ha)
Ribeirão das Pedras	Alto Ribeirão das Pedras	Área de cabeceiras da sub-bacia do Ribeirão das Pedras, até a confluência com o Córrego Currais.	2.721
	Córrego Currais	Área completa da sub-bacia (afluente do Ribeirão das Pedras)	2.727
	Baixo Ribeirão das Pedras	Área do trecho baixo da sub-bacia do Ribeirão das Pedras, a jusante da confluência com o Córrego Currais	2.682
Córrego Buriti Chato	Córrego Buriti Chato	Área de drenagem do Córrego Buriti Chato	1.330
Córrego Capão Comprido	Córrego Capão Comprido	Área de drenagem do Córrego Capão Comprido	2.089
Córrego Chapadinha	Córrego Chapadinha	Área de drenagem do Córrego Chapadinha	2.316
Córrego Coqueiro	Córrego Coqueiro	Área de drenagem do Córrego Coqueiro	1.178
Córrego do Meio	Córrego do Meio	Área de drenagem do Córrego do Meio	737
Córrego Olaria	Córrego Olaria	Área de drenagem do Córrego Olaria	1.716
Córrego Rocinha (DF)	Córrego Rocinha (DF)	Área de drenagem do Córrego Rocinha (DF)	771
Córrego Rocinha (GO)	Córrego Rocinha (GO)	Área de drenagem do Córrego Rocinha (GO)	843
Áreas incrementais ao reservatório		Áreas de drenagem direta ao reservatório, com pequenos cursos d'água sem toponímia.	1.214
ÁREA TOTAL DE DRENAGEM			44.535

Figura 37 - Limite das sub-bacias hidrográficas presentes na bacia do Alto Descoberto, reclassificadas para definição das áreas prioritárias.



8.1. Sub-bacias prioritárias para “aumento da oferta hídrica”

A definição das sub-bacias prioritárias para a abordagem de “aumento da oferta hídrica” foi realizada, inicialmente, por meio da intersecção espacial entre as bases que representam geograficamente os critérios que se relacionam mais profundamente às condicionantes físicas da “disponibilidade hídrica natural” da região:

- a) Áreas de solos com elevado potencial de infiltração para recarga;
- b) Áreas com maior densidade de nascentes;
- c) Risco Ecológico de Perda de Recarga de Aquífero; e
- d) Áreas de formações geológicas com características de aquíferos subterrâneos de maior potencial hídrico.

Por ter sido verificado que as áreas de alto risco de erosão ocorrem em regiões distintas àquelas relacionadas à disponibilidade hídrica, a representação espacial do critério “Risco Ecológico de Perda de Solo por Erosão” foi inserida de forma aditiva ao produto da intersecção dos temas listados acima. Da mesma forma, foram adicionadas ao produto de intersecção dos temas relacionados à “disponibilidade hídrica” todas as áreas com alto e muito alto “Risco Ecológico de Perda de Cerrado”.

As Áreas de Proteção de Mananciais (APM) foram consideradas como áreas prioritárias independentemente dos demais critérios, por serem oficialmente reconhecidas como regiões de suma importância para os sistemas de abastecimento local, sendo, inclusive, definidas via instrumento legal de ordenamento territorial, com determinação de regras de restrição de atividades nestas áreas.

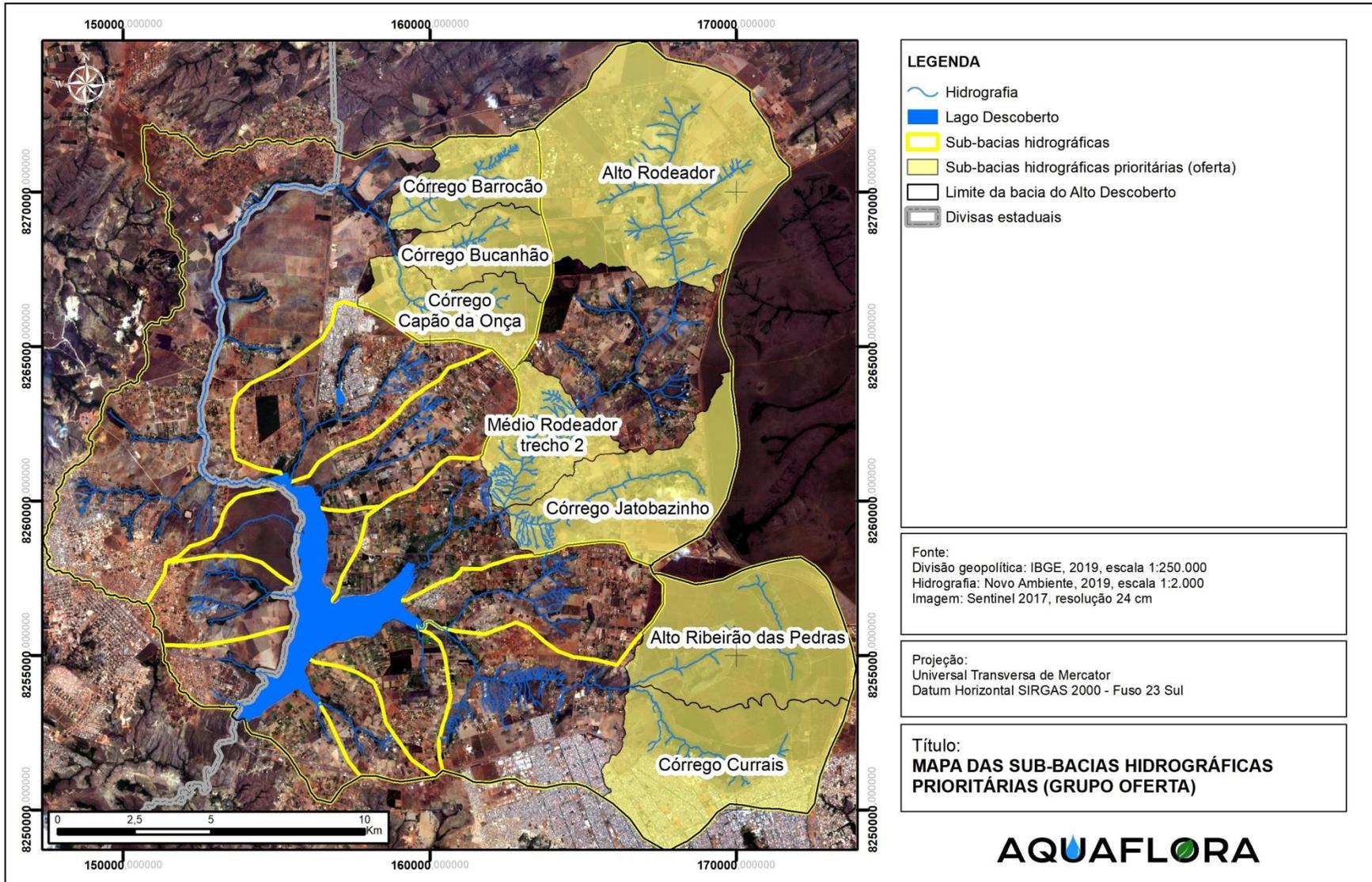
Frente ao exposto, foram selecionadas 8 sub-bacias prioritárias, para o grupo de oferta (Figura 38), que apresentavam mais de 70% de seu território coberto pelo produto das análises acima descritas, ou aquelas que se sobrepusessem aos limites de APMs, quais sejam:

1. Sub-bacia do Alto Rodeador (4.638 hectares);
2. Sub-bacia do Córrego Jatobazinho (2.152 ha);
3. Sub-bacia do Médio Rodeador – trecho 2 (1.122 ha);
4. Sub-bacia do Córrego Barroirão (1.113 ha);
5. Sub-bacia do Córrego Bucanhão* (973 ha);
6. Sub-bacia do Córrego Capão da Onça* (1.170 ha);
7. Sub-bacia do Alto Ribeirão das Pedras* (2.721 ha);
8. Sub-bacia do Córrego Currais* (2.727 ha).

* *sub-bacias selecionadas pelo critério de ocorrência de “APM”*

A quantificação de áreas potenciais para ações visando o aumento da oferta hídrica nestas sub-bacias prioritárias é apresentada no capítulo seguinte (Ações estratégicas na bacia do Alto Descoberto).

Figura 38 – Sub-bacias prioritárias com base no grupo de oferta.



8.2. Sub-bacias prioritárias para “diminuição da demanda hídrica”

As sub-bacias hidrográficas prioritárias para o grupo de critérios de apoio à “diminuição da demanda hídrica” foram determinadas pela junção das bases cartográficas que representavam os critérios priorizados pelos parceiros do PPAD, sendo:

- a) “áreas rurais ou rururbanas com maior pressão para urbanização” e
- b) “áreas com elevada demanda hídrica pelos sistemas agrícolas”.

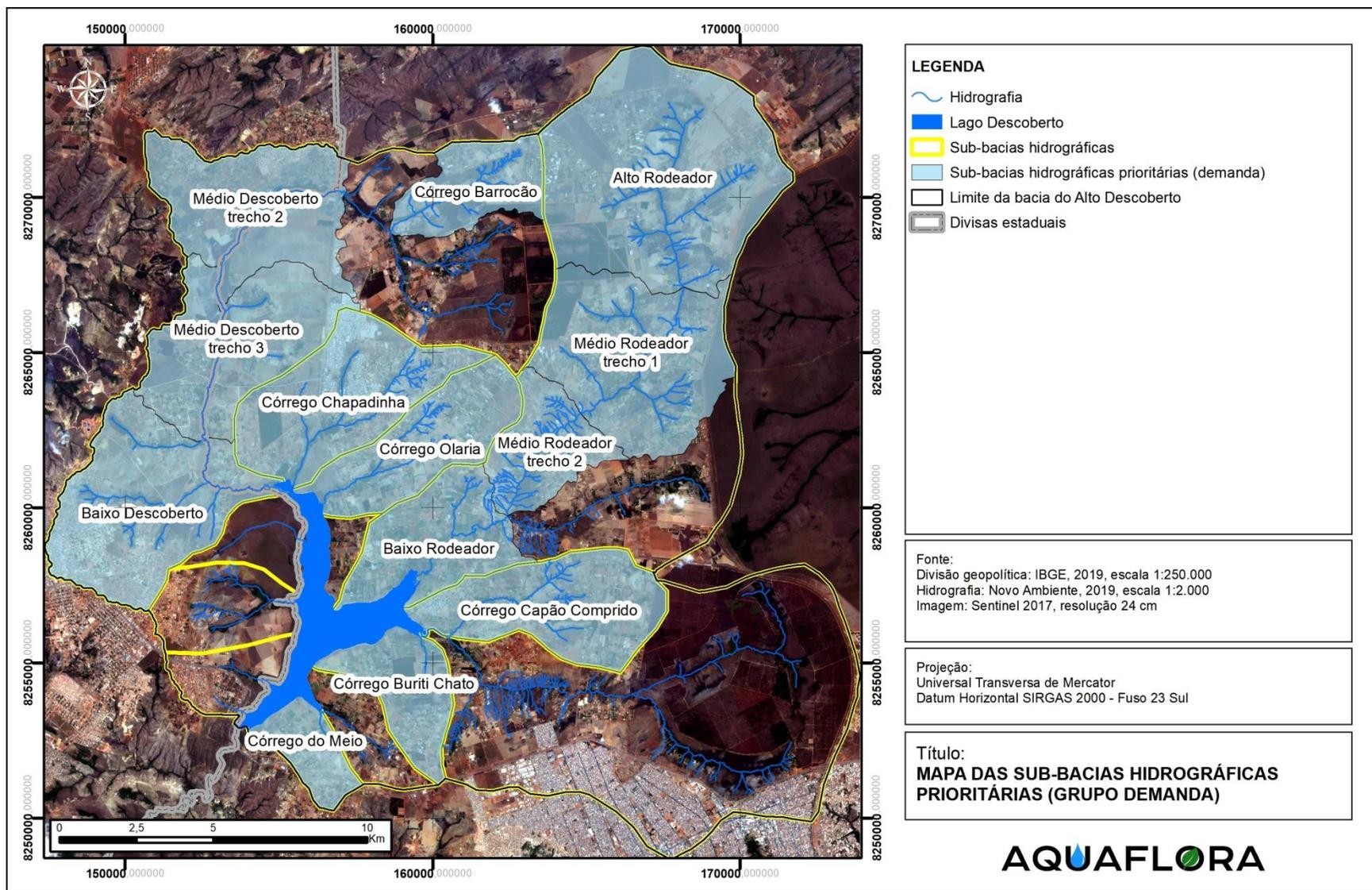
No primeiro critério (pressão para urbanização), foram selecionadas as sub-bacias que apresentavam mais de 10% do território com áreas caracterizadas pelo diagnóstico do PRH-Paranaíba-DF (Engeplus, 2020a) como de “expansão urbana” e de “expansão de chaceamento”. Já para o segundo critério (alta demanda hídrica agrícola), foram identificadas as sub-bacias que possuíam demanda hídrica superior a 1.000 m³/dia para a prática de irrigação agrícola, conforme cálculos realizados a partir da base de outorgas disponibilizada pela ADASA (em 2019).

Nesse contexto, foram selecionadas 13 sub-bacias prioritárias, para o grupo de demanda (Figura 39):

1. Sub-bacia do Alto Rodeador;
2. Sub-bacia do Médio Rodeador – trecho 1;
3. Sub-bacia do Médio Rodeador – trecho 2;
4. Sub-bacia do Baixo Rodeador;
5. Sub-bacia do Córrego Barrocão;
6. Sub-bacia do Médio Descoberto – trecho 2;
7. Sub-bacia do Médio Descoberto – trecho 3;
8. Sub-bacia do Baixo Descoberto;
9. Sub-bacia do Córrego Chapadinha;
10. Sub-bacia do Córrego Olaria;
11. Sub-bacia do Córrego Capão Comprido;
12. Sub-bacia do Córrego Buriti Chato;
13. Sub-bacia do Córrego do Meio.

A quantificação de áreas potenciais para ações visando a redução de demanda hídrica nestas sub-bacias prioritárias é apresentada no capítulo seguinte (Ações estratégicas na bacia do Alto Descoberto).

Figura 39 - Sub-bacias prioritárias com base no grupo de demanda.



8.3. Nível de prioridade de ações para o Alto Descoberto

Visando subsidiar futuras discussões da UGP sobre o ordenamento das ações estratégicas do PPA no Descoberto, foi realizada análise para estabelecimento de uma escala de prioridades de ação, para as 24 sub-bacias delimitadas no presente estudo, com base nos critérios anteriormente apresentados.

Para tanto, foi criada uma graduação com 4 níveis de prioridade, com as seguintes classes: 1) “Muito alta”, 2) “Alta”, 3) “Média” e 4) “Baixa”. Os critérios utilizados para segmentação das sub-bacias nestas 4 classes de prioridade estão descritos na Tabela 22.

Merecem destaque as sub-bacias identificadas como prioritárias tanto no grupo de “aumento da oferta hídrica” como de “diminuição da demanda hídrica”, quais sejam: Alto Rodeador, Córrego Barrocão e Médio Rodeador – trecho 2. Estas podem ser consideradas as sub-bacias no Alto Descoberto de maior prioridade para ações de melhoria da segurança hídrica, segundo os critérios de prioridade eleitos pelos parceiros do projeto PPA no Descoberto.

As áreas de drenagem do Alto Rodeador e do Médio Rodeador – trecho 2 fazem parte da sub-bacia do ribeirão Rodeador, apontada por Engeplus (2020a) e RHA (2020a) como a sub-bacia em situação mais crítica em relação ao balanço hídrico atual. Já o Córrego Barrocão é um dos formadores do rio Descoberto, sendo esta sub-bacia também indicada como apresentando situação preocupante (Engeplus, 2020a), em especial no período de estiagem (RHA, 2020a).

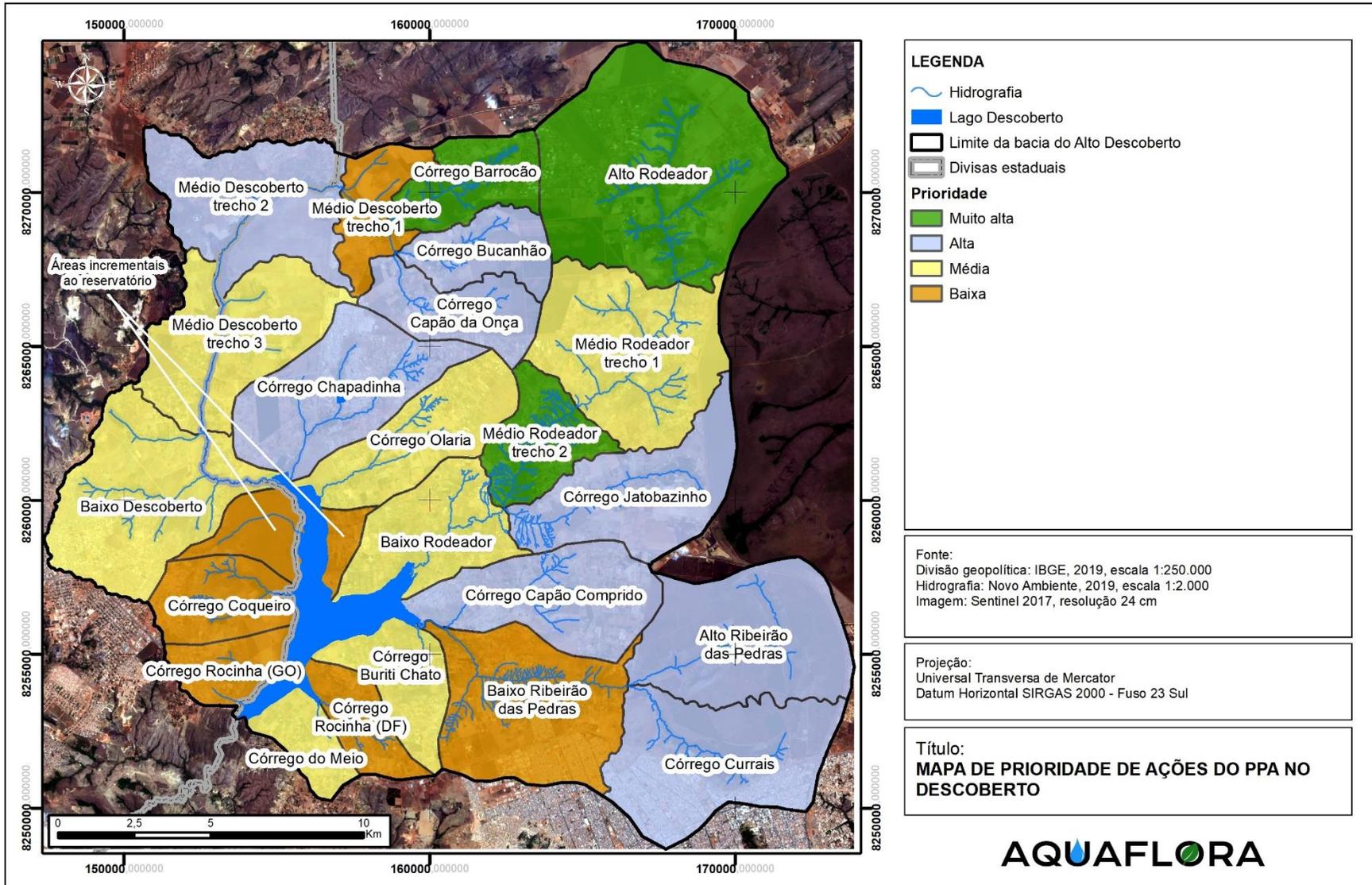
Também devem ter especial atenção do PPA no Descoberto, por terem sido identificadas pela aplicação dos critérios definidos como de alta prioridade, as sub-bacias do Médio Descoberto – trecho 2, Córrego Capão Comprido, Córrego Chapadinha, e Córrego Jatobazinho. As áreas de “muito alta” e “alta” prioridade correspondem, respectivamente, a 15% e 37% da área de drenagem total da bacia do Alto Descoberto.

Tabela 22 - Nível de prioridade de ação para as sub-bacias do Alto Descoberto

Nível de prioridade	Crítérios de segmentação	Sub-bacias	Área na bacia (%)
Muito alta	Sub-bacias prioritárias para ações de “aumento da oferta hídrica” E de “diminuição da demanda hídrica”	<ul style="list-style-type: none"> • Alto Rodeador • Córrego Barrocão • Médio Rodeador – trecho 2 	15,4%
Alta	<p>Sub-bacias prioritárias que ultrapassaram um dos seguintes scores:</p> <p>“Aumento da oferta hídrica”: mais de 80% da área da sub-bacia atendendo aos critérios deste grupo <u>OU</u> sobreposição com Área de Proteção de Mananciais (APM)</p> <p>“Diminuição da demanda hídrica”: mais de 2.000 m³/dia de extração de água para irrigação <u>OU</u> mais de 20% da área da sub-bacia com expansões urbanas ou chacreamento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Alto Ribeirão das Pedras • Córrego Currais • Córrego Bucanhão • Córrego Capão da Onça • Médio Descoberto – trecho 2 • Córrego Capão Comprido • Córrego Chapadinha • Córrego Jatobazinho 	37,1%
Média	<p>Sub-bacias prioritárias que ultrapassaram os seguintes scores:</p> <p>“Aumento da oferta hídrica”: de 70% a 80% da área da sub-bacia atendendo aos critérios deste grupo</p> <p>“Diminuição da demanda hídrica”: de 1.000 a 2.000 m³/dia de extração de água para irrigação <u>OU</u> de 10 a 20% da área da sub-bacia com expansões urbanas ou chacreamento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Médio Rodeador – trecho 1 • Médio Descoberto - trecho 3 • Baixo Rodeador • Baixo Descoberto • Córrego Olaria • Córrego do Meio • Córrego Buriti Chato 	30,5%
Baixa	Sub-bacias que não atenderam aos critérios anteriores	<ul style="list-style-type: none"> • Médio Descoberto – trecho 1 • Baixo Ribeirão das Pedras • Córrego Rocinha (DF) • Córrego Rocinha (GO) • Córrego Coqueiro • Áreas incrementais 	17%

O mapa da Figura 40 apresenta as sub-bacias do Alto Descoberto classificadas pelo respectivo nível de prioridade calculado.

Figura 40 – Mapeamento de prioridade de ações por sub-bacia hidrográfica.



8.4. Avaliação comparativa do resultado da priorização e das indicações no 2º *workshop* do projeto

Apresenta-se aqui uma breve comparação entre o resultado obtido pelo processo de priorização com base nos critérios escolhidos pelos parceiros do PPA no Descoberto e a respectiva análise espacial por SIG, em relação às enquetes para indicação espontânea de sub-bacias mais prioritárias para algumas ações estratégicas do projeto, realizadas no 2º *workshop* do projeto.

O resultado da enquete no *workshop* que solicitava a escolha até 4 sub-bacias como mais importantes para ações de restauração ecológica indica que as sub-bacias do “Alto Rodeador” (cabeceiras do Ribeirão Rodeador), do Córrego Barroco (cabeceira do rio Descoberto), e a sub-bacia denominada de “Médio Rodeador - trecho 2”, onde se encontra o canal de irrigação do Rodeador, foram as mais votadas. O resultado da enquete em relação às áreas consideradas pelos parceiros como mais importantes para conservação de remanescentes também foram estas mesmas três sub-bacias. Mostrando um forte alinhamento entre as duas abordagens, estas foram também as 3 sub-bacias identificadas pelo processo de priorização conduzido no presente estudo como as de maior nível de prioridade em toda a bacia.

Já em relação à enquete sobre sub-bacias mais importantes para ações de aperfeiçoamento de irrigação, observa-se divergências, pois apenas uma das 3 sub-bacias mais votadas estão entre as sub-bacias identificadas como de “muito alta” ou “alta” importância para as ações do PPA no Descoberto no processo de priorização, sendo esta a sub-bacia do “Alto Rodeador”. As outras duas sub-bacias apontadas pelos parceiros no *workshop* como mais prioritárias para ações deste tipo foram as do “Médio Descoberto - trecho 3” e do “Médio Rodeador - trecho 1”, que, mediante os critérios de segmentação utilizados no processo de priorização, foram classificadas como de nível “médio”. Chama a atenção o fato de que estas duas sub-bacias estão, respectivamente, na 7ª e 11ª colocação em termos de demanda hídrica para irrigação (ver tabela 34 na seção “Apêndices”).

O resultado da enquete no *workshop* sobre áreas mais prioritárias para ações de incentivo a sistemas de produção agroecológicos foi similar àquele para ações relacionadas à irrigação, tendo as sub-bacias do “Alto Rodeador”, “Médio Rodeador - trecho 1” e “Médio Descoberto - trecho 3” como mais votadas, observando-se novamente certa discrepância entre as duas abordagens (priorização por critérios eleitos pelos parceiros e enquetes do *workshop*).

Estas diferenças de avaliação talvez sugiram a necessidade de uma discussão mais aprofundada entre os membros da UGP do PPA no Descoberto, para uma avaliação conjunta sobre eventuais ajustes na priorização de áreas para ações de apoio ao aperfeiçoamento de práticas agrícolas, no âmbito do projeto.

9. AÇÕES ESTRATÉGICAS NA BACIA DO ALTO DESCOBERTO

No presente diagnóstico conseguimos identificar alguns fatores de degradação dos recursos naturais na bacia do Alto Descoberto (em especial, os recursos hídricos), e que recentemente se acentuaram, trazendo riscos especialmente para a significativa atividade agrícola da região, além de afetar a segurança hídrica de quase dois milhões de habitantes do DF. Estes são, principalmente, os processos de:

- 1) expansão urbana e de chácaras sobre áreas rurais originalmente voltadas à produção agrícola,
- 2) extração excessiva de água para abastecimento e irrigação,
- 3) diminuição da capacidade de recarga subterrânea da bacia.

Em consultas aos parceiros do PPA no Descoberto, foi apontado que o projeto deve também abordar questões relacionadas ao:

- 1) apoio ao aperfeiçoamento das estruturas de associativismo de produtores rurais, especialmente agricultores familiares, que incrementem o poder de negociação dos agricultores na compra de insumos e na venda de produtos agrícolas (como cooperativas e similares)
- 2) apoio ao aperfeiçoamento dos meios de financiamento de produção agrícola na região,
- 3) outros estímulos para aumento da sustentabilidade das práticas de produção na região produtores rurais na região, como cursos e certificações agrícolas.

Tomando-se como base as ações acima listadas houve um refinamento da identificação de temas prioritários, por meio de intensivo processo de consulta aos parceiros do Programa Produtor de Água no Descoberto (PPAD), que consistiu de reuniões presenciais e da aplicação de um questionário on-line, além das manifestações colhidas no 2º *Workshop* para o Plano Estratégico do Programa Produtor de Água no Descoberto, para apresentação de uma versão preliminar do presente diagnóstico.

Desta forma, buscou-se definir junto aos parceiros do PPA no Descoberto quais linhas de ação são mais necessárias e efetivas para o aumento da segurança hídrica da bacia do Alto Descoberto e também para a fixação do produtor rural na região. Neste contexto, sugere-se aqui que o projeto aborde as seguintes linhas de ação como mais estratégicas, considerando-se três grupos de ações estratégicas, conforme a questão que se propõe aperfeiçoar: 1. Aumento da oferta hídrica; 2. Diminuição da demanda hídrica; e 3. Valorização do produtor rural. Quando desenvolvidas ao nível de propriedade rural, estas ações estratégicas deverão estar inseridas, quando aceitas pelo proprietário, no Projeto Individual de Propriedade (PIP),

a ser formulado para documentar e orientar as ações a serem desenvolvidas na escala de cada propriedade rural engajada no projeto.

A seguir, as ações estratégicas são detalhadas, em relação à abordagem a ser adotada em cada ação, assim como uma descrição pormenorizada das atividades que devem compor cada ação. Cada atividade relacionada às ações estratégicas também é discriminada, por meio de quadros-resumo, em relação a quesitos como localização das ações, grau de prioridade, justificativa, metas e prazos relacionados, indicadores de acompanhamento, atores envolvidos, beneficiários, possíveis fontes financeiras e exigências legais incidentes.

9.1. Ações estratégicas para aumento da oferta hídrica

As ações aqui indicadas como estratégicas para aumento da oferta hídrica visam proporcionar melhores condições para os processos naturais de infiltração (que por sua vez tem efeitos na recarga), e também reduzir o impacto de processos de aporte de sedimentos e nutrientes aos rios da bacia, que acabam degradando a qualidade de água na bacia do Alto Descoberto (ou seja, neste contexto a “oferta hídrica” é considerada nos seus aspectos de quantidade e qualidade).

9.1.1. Restauração e conservação para redução do aporte de sedimentos e nutrientes (APP hídricas)

O aporte de sedimentos a corpos d’água decorrente do escoamento superficial e da poluição difusa pode causar perda de qualidade água e o assoreamento de reservatórios. Por outro lado, ações de conservação e recuperação vegetal em áreas marginais a rios e reservatórios podem mitigar consideravelmente esse problema. Vários experimentos conduzidos em diferentes bacias ao redor do mundo, mencionados por TUNDISI e TUNDISI (2011), demonstraram que a restauração da cobertura florestal original nas zonas ripárias promoveu, a médio e longo prazos, a melhoria da qualidade da água. Ao se aumentar a qualidade da água utilizada no abastecimento humano, indiretamente também é aumentada a disponibilidade hídrica.

Ainda que os percentuais de conservação de APP na bacia do Alto Descoberto sejam relativamente altos em relação à situação geral da bacia do Rio Paranaíba como um todo (ANA, 2013), observa-se uma degradação da qualidade de água dos principais afluentes do reservatório Descoberto no período 2009-2018 (Meio Sustentável, 2019); a expansão de usos antrópicos observada na região nas duas últimas décadas (Nunes e Roig, 2015) pode ser uma das causas do aumento da poluição difusa e da piora da qualidade de água. Frente a este quadro e levando-se em conta também a preferência manifestada pelos parceiros do PPA no Descoberto em relação às APP (este foi o critério de priorização para “aumento da

oferta hídrica” mais valorizado nas respostas do questionário online, e esta preferência foi reforçada no 2º *workshop*, realizado em 31/3/2020), entende-se que a recuperação de APP hídricas deve ser uma das ações estratégicas a serem conduzidas.

9.1.1.1. Recuperação de APP hídricas

Esta ação estratégica contempla, em caráter propositivo, a restauração de APP proveniente de aspectos hídricos, como margens de rios, nascentes, veredas e campos de murundus, não considerando disposições transitórias do novo Código Florestal (art. 61), por haver entendimento técnico que as faixas de preservação determinadas no art. 4 do mesmo regulamento são mais adequadas no tocante à proteção de recursos hídricos (ANA, 2012b).

As técnicas de recuperação consideradas foram a semeadura do tipo “muvuca” e o método de plantio total (com mudas de espécies nativas). Em ambos os casos é prevista uma fase de manutenção, visando principalmente o controle de gramíneas e outras plantas concorrentes (de até 26 meses, no caso de plantio total, conforme Tymus et al. (2018)).

O Quadro 13 apresenta um resumo desta ação estratégica.

Quadro 13 – Ação estratégica voltada para a restauração em APP hídricas.

Ação prevista	Recomposição de vegetação nativa em Áreas de Preservação Permanente (APP) hídricas (margens de rios, nascentes, veredas e campos de murundus).
Atividade proposta	Recomposição de APP hídricas degradadas (localizadas nas sub-bacias identificadas como prioritárias para o aumento da oferta hídrica).
Grau de prioridade	Muito Alto: Alto Rodeador, Córrego Barrocão e Médio Rodeador – trecho 2 Alto: Córrego Jatobazinho, Córrego Bucanhão, Córrego Capão da Onça, Alto Ribeirão das Pedras e Córrego Currais
Justificativa	Estas sub-bacias/áreas de drenagem foram identificadas como mais prioritárias para o aumento da oferta hídrica, e considera-se que a restauração de APP hídricas contribui para aumento da oferta hídrica por meio da melhoria da qualidade da água.
Metas	<u>Meta inicial total:</u> restauração de 208 ha em APP hídricas (50% do passivo de restauração nas sub-bacias prioritárias para aumento da oferta hídrica), sendo: Alto Rodeador: restauração de 80,5 ha Médio Rodeador – trecho 2: restauração de 25 ha Córrego Jatobazinho: restauração de 24 ha Córrego Barrocão: restauração de 24 ha Córrego Bucanhão: restauração de 5,5 ha Córrego Capão da Onça: restauração de 11 ha Alto Ribeirão das Pedras: restauração de 13 ha Córrego Currais: restauração de 25 ha
Prazos	10 meses de implantação e 26 meses de manutenção (contados a partir do início da intervenção).
Indicador	Hectares de APP hídricas em processo de restauração (e % em relação à meta).
Indicadores de monitoramento	Indicadores ecológicos para restauração: cobertura do dossel e do solo; densidade de regenerantes nativos; e número de espécies regenerantes nativos.
Atores envolvidos	Proprietários rurais e instituições com compromissos de elaboração e execução de projetos de recomposição (conforme ACT ANA 07/2019): ADASA, AGE, ANA, IBRAM, Pref. Mun. Águas Lindas de Goiás, PRÓ-DESCOBERTO, SEAGRI/DF, SEMA-DF, SEMAD/GO, SMMA Padre Bernardo, SUDECO, TNC e WWF-BRASIL.
Principais beneficiários	Proprietários rurais e consumidores de água do Sistema Descoberto.
Previsão de recursos	Programa Recupera Cerrado, Editais do IBAMA voltados à conversão de multas ambientais, Plano Plurianual do DF, Plano de ação para bacia hidrográfica do Alto Rio Descoberto, convênios com doadores privados.
Exigências legais	Art. 4 do Código Florestal (Lei 12.651/2012)

9.1.1.2. Conservação de APP hídricas

Importante que se dê atenção também as áreas de APP que estão conservadas, para que os serviços ecossistêmicos hídricos ali desempenhados não sejam perdidos ou reduzidos. Esta ação estratégica se manifesta principalmente na forma de orientação técnica aos proprietários rurais para que estas áreas sejam preservadas, e em certos casos, que as mesmas sejam enriquecidas com mais espécies vegetais nativas, aprimorando os serviços ecossistêmicos que estas áreas provêm. Também se recomenda que estas ações estejam registradas como “compromissos de conservação” nos respectivos PIPs.

O Quadro14 apresenta um resumo desta ação estratégica.

Quadro 14 - Ação estratégica voltada para a conservação em APP hídricas.

Ação prevista	Conservação de vegetação nativa em Áreas de Preservação Permanente (APP) hídricas (margens de rios, nascentes, veredas e campos de murundus).
Atividade proposta	Orientação técnica aos agricultores para garantir conservação de remanescentes em APP hídricas localizadas nas sub-bacias identificadas como prioritárias para o aumento da oferta hídrica
Grau de prioridade	Muito Alto: Alto Rodeador, Córrego Barrocão e Médio Rodeador – trecho 2 Alto: Córrego Jatobazinho, Córrego Bucanhão, Córrego Capão da Onça, Alto Ribeirão das Pedras e Córrego Currais
Justificativa	Estas sub-bacias/áreas de drenagem foram identificadas como mais prioritárias para o aumento da oferta hídrica, e considera-se que a conservação de APP hídricas contribui para aumento da oferta hídrica por meio da manutenção da qualidade da água.
Metas	<u>Meta inicial</u> : Compromissos de conservação (vinculados a PIPs) referentes a 50% dos remanescentes naturais existentes em 2017 em APP hídricas das sub-bacias prioritárias para aumento da oferta hídrica (408 ha), sendo: Alto Rodeador: conservação de 61 ha Médio Rodeador – trecho 2: conservação de 78 ha Córrego Jatobazinho: conservação de 44 ha Córrego Barrocão: conservação de 35 ha Córrego Bucanhão: conservação de 35 ha Córrego Capão da Onça: conservação de 34 ha Alto Ribeirão das Pedras: conservação de 65 ha Córrego Currais: conservação de 55 ha
Prazos	5 anos (a partir da implantação do Plano Estratégico)
Indicador	% de área de APP hídrica conservada (em relação ao existente em 2017)
Indicadores de monitoramento	% de Cobertura natural nas APP hídricas
Atores envolvidos	Proprietários rurais e instituições com compromissos de conservação de remanescentes naturais (conforme ACT ANA 07/2019): IBRAM, INCRA-DF, SEMA-DF, SEMAD-GO, e TNC
Principais beneficiários	Proprietários rurais e consumidores de água do Sistema Descoberto
Previsão de recursos	Previsões orçamentárias dos órgãos ambientais parceiros do PPA no Descoberto
Exigências legais	Art. 4 do Código Florestal (Lei 12.651/2012)

9.1.2. Restauração e conservação para o aumento de infiltração e recarga de aquíferos

Foi verificado que os aspectos geofísicos (geologia, solos e relevo) de pelo menos $\frac{3}{4}$ da bacia do Alto Descoberto são extremamente favoráveis à infiltração e à recarga de aquíferos, apenas havendo restrições geradas por atividades antrópicas realizadas de forma inadequada (Campos et al, 2007). Sabe-se também que a vegetação natural é a forma da cobertura do solo que mais favorece os processos naturais de infiltração de águas pluviais (WWAP, 2018). Por isto, ações de conservação e de restauração da vegetação nativa em outras áreas da bacia, além das APP, são outro tipo de ações estratégicas fundamentais para o incremento da recarga hídrica da bacia do Alto Descoberto (questão enfatizada no Plano de ações e investimentos do PRH-Paranaíba-DF, conforme Engeplus, 2020b). Assim sendo, indicam-se a seguir ações estratégicas no âmbito do PPA no Descoberto, visando o incremento de infiltração hídrica.

9.1.2.1. Restauração de áreas em RL

Para facilitar a adesão dos produtores rurais a ações de restauração ecológica para aumento da infiltração, sugere-se que as mesmas estejam inicialmente limitadas às áreas particulares de conservação obrigatória, como as APP (já citadas) e as Reservas Legais de cada propriedade. As técnicas de restauração recomendadas são as mesmas indicadas no item que se refere às APP hídricas.

O Quadro 15 apresenta um resumo desta ação estratégica.

Quadro 15 - Ação estratégica voltada para a restauração em Reservas Legais.

Ação prevista	Recomposição de vegetação nativa em áreas de Reservas Legais
Atividade proposta	Recomposição de Reservas Legais localizadas nas sub-bacias identificadas como prioritárias para o aumento da oferta hídrica
Grau de prioridade	Muito Alto: Alto Rodeador, Córrego Barrocão e Médio Rodeador – trecho 2 Alto: Córrego Jatobazinho, Córrego Bucanhão, Córrego Capão da Onça, Alto Ribeirão das Pedras e Córrego Currais
Justificativa	Estas sub-bacias/áreas de drenagem foram identificadas como mais prioritárias para o aumento da oferta hídrica, e considera-se que a restauração de Reservas Legais contribui para aumento da oferta hídrica por meio do incremento da infiltração e recarga.
Metas	<u>Meta inicial total:</u> Restauração de 162 ha em RL (50% do passivo de restauração nas sub-bacias prioritárias para aumento da oferta hídrica), sendo: Alto Rodeador: restauração de 55,5 ha Médio Rodeador – trecho 2: restauração de 19,5 ha Córrego Jatobazinho: restauração de 41,5 ha Córrego Barrocão: restauração de 15 ha Córrego Bucanhão: restauração de 6 ha Córrego Capão da Onça: restauração de 18 ha Alto Ribeirão das Pedras: restauração de 0,3 ha Córrego Currais: restauração de 6,5 há
Prazos	10 meses de implantação e 26 meses de manutenção (contados a partir do início da intervenção)
Indicador	Hectares de Reservas legais em processo de restauração (e % em relação à meta)
Indicadores de monitoramento	Indicadores ecológicos para restauração: cobertura do dossel e do solo; densidade de regenerantes nativos; e número de espécies regenerantes nativos.
Atores envolvidos	Proprietários rurais e instituições com compromissos de elaboração e execução de projetos de recomposição (conforme ACT ANA 07/2019): ADASA, AGE, ANA, IBRAM, Pref. Mun. Águas Lindas de Goiás, PRÓ-DESCOBERTO, SEAGRI/DF, SEMA-DF, SEMAD/GO, SUDECO, TNC e WWF-BRASIL.
Principais beneficiários	Proprietários rurais e consumidores de água do Sistema Descoberto
Previsão de recursos	Programa Recupera Cerrado, Editais do IBAMA voltados à conversão de multas ambientais, Plano Plurianual do DF, Plano de ação para bacia hidrográfica do Alto Rio Descoberto, convênios com doadores privados
Exigências legais	Art. 12 do Código Florestal (Lei 12.651/2012)

9.1.2.2. Conservação de áreas naturais em RL e fragmentos de maior tamanho

Assim como para as APP hídricas vegetadas, esta ação estratégica consiste de orientações técnicas para garantir sua preservação, e de estabelecimento de “compromissos de conservação” nos respectivos PIPs. As áreas-objeto são áreas conservadas em RL e também fragmentos naturais de maior porte na bacia, a partir de 5 hectares. É importante ressaltar que, nos casos onde estes fragmentos estão sobrepostos a mais de uma propriedade rural, a porção que cabe a cada proprietário engajado será tratada de forma separada, por meio dos Projetos Individuais de Propriedade (PIPs), sendo cada produtor rural orientado (e eventualmente recompensado) para a conservação da parcela do fragmento natural que se encontra nos limites de sua propriedade, independentemente do tamanho desta parcela.

Os Quadros 16 e 17 apresentam resumos destas ações estratégicas.

Quadro 16 – Ação estratégica voltada para a conservação de vegetação nativa em Reserva Legal.

Ação prevista	Conservação de vegetação nativa em áreas de Reservas Legais
Atividade proposta	Orientação técnica aos agricultores para garantir conservação de remanescentes em Reservas Legais localizadas nas sub-bacias identificadas como prioritárias para o aumento da oferta hídrica
Grau de prioridade	Muito Alto: Alto Rodeador, Córrego Barrocão e Médio Rodeador – trecho 2 Alto: Córrego Jatobazinho, Córrego Bucanhão, Córrego Capão da Onça, Alto Ribeirão das Pedras e Córrego Currais
Justificativa	Estas sub-bacias/áreas de drenagem foram identificadas como mais prioritárias para o aumento da oferta hídrica, e considera-se que a conservação de remanescentes em Reservas Legais contribui para aumento da oferta hídrica por meio da manutenção da infiltração e recarga.
Metas	<u>Meta inicial:</u> Compromissos de conservação (vinculados a PIPs) referentes a 50% dos remanescentes naturais (383 ha) existentes em 2017 em Reservas legais das sub-bacias prioritárias para aumento da oferta hídrica, sendo: Alto Rodeador: conservação de 87 ha Médio Rodeador – trecho 2: conservação de 69 ha Córrego Jatobazinho: conservação de 89 ha Córrego Barrocão: conservação de 58 ha Córrego Bucanhão: conservação de 20 ha Córrego Capão da Onça: conservação de 27 ha Alto Ribeirão das Pedras: conservação de 1 ha Córrego Currais: conservação de 33 ha
Prazos	5 anos (duração da primeira fase do Plano Estratégico)
Indicador	% de área de RL conservada (em relação ao existente em 2017)
Indicadores de monitoramento	% de Cobertura natural nas Reservas legais
Atores envolvidos	Proprietários rurais e instituições com compromissos de conservação de remanescentes naturais (conforme ACT ANA 07/2019): IBRAM, INCRA-DF, SEMA-DF, SEMAD-GO e TNC
Principais beneficiários	Proprietários rurais e consumidores de água do Sistema Descoberto
Previsão de recursos	Previsões orçamentárias dos órgãos ambientais parceiros do PPA no Descoberto
Exigências legais	Art. 4 do Código Florestal (Lei 12.651/2012)

Quadro 17 - Ação estratégica voltada para a conservação de vegetação nativa inseridos em fragmentos fora de APP e RL.

Ação prevista	Conservação de vegetação nativa em fragmentos de vegetação nativa com área superior a 5 hectares
Atividade proposta	Orientação técnica aos agricultores para garantir conservação de parcelas de fragmentos naturais com mais de 5 hectares, localizados nas sub-bacias identificadas como prioritárias para o aumento da oferta hídrica
Grau de prioridade	Muito Alto: Alto Rodeador, Córrego Barrocão e Médio Rodeador – trecho 2 Alto: Córrego Jatobazinho, Córrego Bucanhão, Córrego Capão da Onça, Alto Ribeirão das Pedras e Córrego Currais
Justificativa	Estas sub-bacias/áreas de drenagem foram identificadas como mais prioritárias para o aumento da oferta hídrica, e considera-se que a conservação dos maiores remanescentes em áreas particulares, mesmo fora de áreas de conservação obrigatória, contribui para aumento da oferta hídrica por meio da manutenção da infiltração e recarga.
Metas	<u>Meta inicial:</u> Compromissos de conservação (vinculados a PIPs) referentes a 50% dos remanescentes naturais (1.010 ha) existentes em 2017 em fragmentos > 5 ha nas sub-bacias prioritárias para aumento da oferta hídrica, sendo: Alto Rodeador: conservação de 319 ha Médio Rodeador – trecho 2: conservação de 117 ha Córrego Jatobazinho: conservação de 193 ha Córrego Barrocão: conservação de 59 ha Córrego Bucanhão: conservação de 31 ha Córrego Capão da Onça: conservação de 6 ha Alto Ribeirão das Pedras: conservação de 29 ha Córrego Currais: conservação de 256 ha
Prazos	5 anos (duração da primeira fase do Plano Estratégico)
Indicador	% de área de fragmentos > 5 ha conservada (em relação ao existente em 2017)
Indicadores de monitoramento	% de Cobertura natural
Atores envolvidos	Proprietários rurais e instituições com compromissos de conservação de remanescentes naturais (conforme ACT ANA 07/2019): IBRAM, INCRA-DF, SEMA-DF, SEMAD-GO, e TNC
Principais beneficiários	Proprietários rurais e consumidores de água do Sistema Descoberto
Previsão de recursos	Previsões orçamentárias dos órgãos ambientais parceiros do PPA no Descoberto
Exigências legais	Não se aplica

9.1.3. Dimensionamento das metas nas áreas potenciais para Restauração e Conservação

As áreas objeto de recuperação se referem às áreas de uso antrópico dentro de APP e RL nas sub-bacias prioritárias para aumento da oferta hídrica (Tópico 8.1). A sub-bacia do Alto Rodeador concentra a maior parte das áreas objeto de recuperação, perfazendo aproximadamente 272 ha, o que representa em torno de 37% de toda área a ser recuperada nas áreas prioritárias. Na sequência, destacam-se as sub-bacias do Córrego Jatobazinho e Médio Rodeador – S, com 131 ha (≈18%) e 89 ha (≈12%), respectivamente (Tabela 23).

Para estimar de forma conservadora um cenário intermediário de adesão de proprietários a ações de restauração em APP e RL considerou-se um índice inicial de adesão ao projeto de 50% das áreas em sub-bacias prioritárias, formulando-se uma estimativa inicial para a meta de restauração ecológica no âmbito do PPA no Descoberto. Desta forma foi estimada uma área total de 370,2 hectares para ações de restauração a serem financiadas pelo PPA no Descoberto (50% do total de 740,4 hectares mapeados no presente diagnóstico).

Para as áreas de conservação foi realizado procedimento semelhante para identificação das áreas para recuperação, calculando-se inicialmente as áreas de APP e RL ainda recobertas por vegetação nativa (Tabela 23). Os resultados demonstram que dos 1.582 hectares de áreas naturais preservadas em APP e RL, aproximadamente 54% (856 ha) se encontram distribuídos na sub-bacia do Ribeirão Rodeador.

Complementarmente, foram analisados os maiores remanescentes de vegetação nativa (acima de 5 hectares) que não se encontram em espaços protegidos, tanto em APP e RL, como em UC de Proteção Integral, dentro das sub-bacias prioritárias para aumento da oferta hídrica, para que estes fossem potenciais objetos de ações de conservação por meio de outros mecanismos, como a criação de RPPN, compensação ambiental (emissão de Cotas de Reserva Ambiental), entre outros (Tabela 23). Foram identificados 2.020 hectares de remanescentes nesta situação nas sub-bacias selecionadas. Assim como no caso de remanescentes naturais em APP e RL, as sub-bacias do ribeirão Rodeador também possuem maior representatividade, com destaque para a sub-bacia do Alto Rodeador, que sozinha abrange em torno de 637 ha (31,5% do total). Adicionalmente, merece destaque a sub-bacia do Córrego Currais com 512 ha, representando 25% do total.

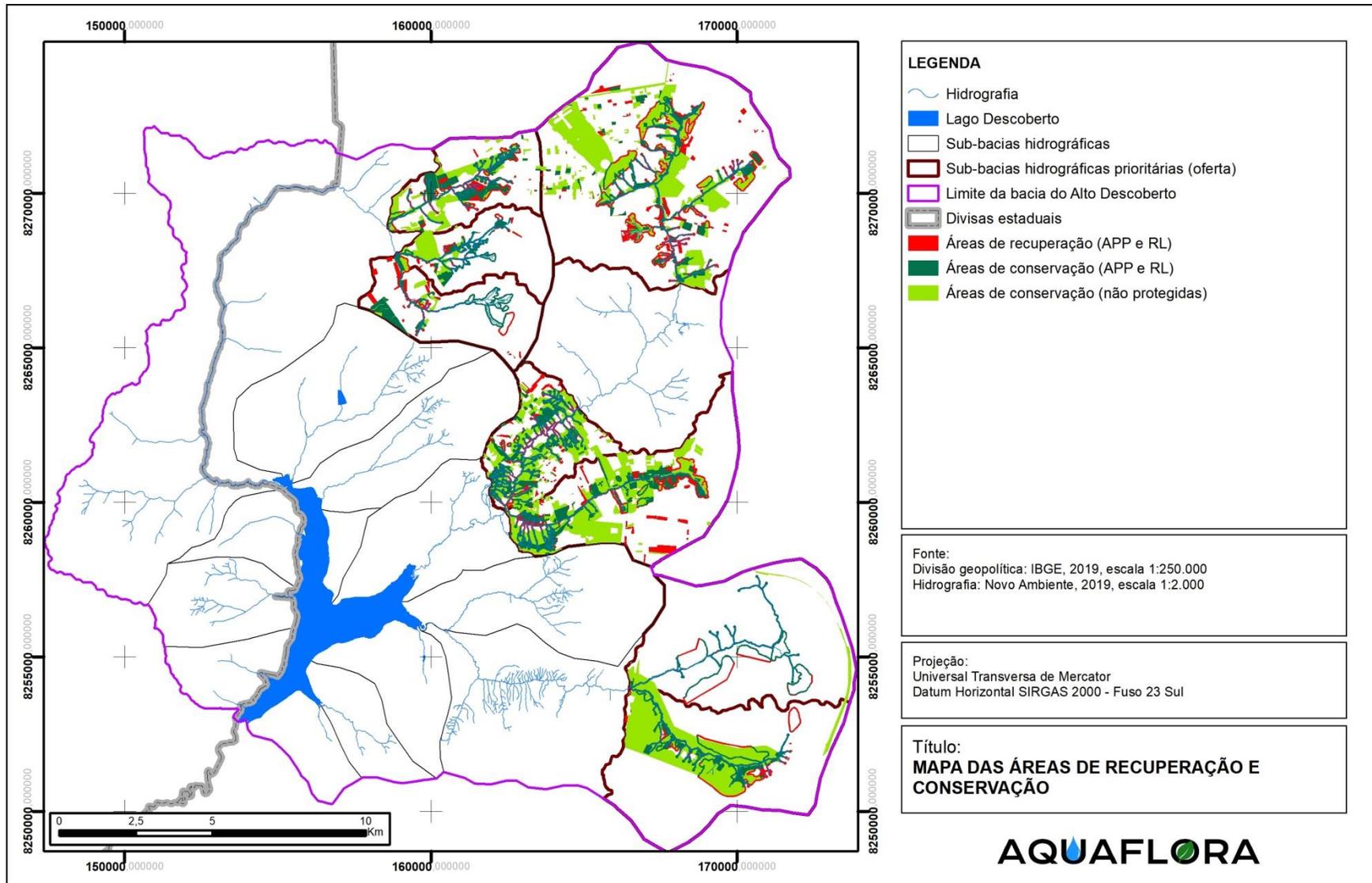
Somando-se os valores totais de áreas de remanescentes naturais em APP e RL, e também fora destas áreas de conservação obrigatória, foi possível mapear e quantificar um ativo ambiental de cerca de 3.600 hectares de áreas para ações estratégicas de conservação nas sub-bacias identificadas como prioritárias para aumento da oferta hídrica.

Seguindo-se o mesmo princípio utilizado para as áreas destinadas à restauração, utilizou-se um cenário intermediário de adesão de proprietários a ações de conservação, considerando-se também um índice inicial de adesão a compromissos de conservação pelos proprietários rurais em 50% das áreas naturais remanescentes em sub-bacias prioritárias, chegando-se a uma meta inicial proposta de 1.800 hectares de áreas naturais particulares sob compromissos de conservação (aproximadamente 790 ha em APP e RL e 1.010 ha em fragmentos maiores que 5 ha).

Tabela 23 - Áreas passíveis de recuperação e conservação, em APP e RL, nas sub-bacias hidrográficas de muito alta e de alta prioridade.

Sub-bacia hidrográfica	Áreas objeto de restauração em APP e RL (ha)		Áreas objeto de conservação em APP e RL (ha)		Áreas objeto de conservação (ha) - fragmentos > 5ha	
		%		%		%
Alto Rodeador	272	36,8	295	18,7	637	31,5
Médio Rodeador trecho 2	89	12,0	294	18,6	234	11,6
Córrego Jatobazinho	131	17,8	267	16,9	386	19,1
Córrego Barrocão	78	10,6	185	11,7	119	5,9
Córrego Bucanhão	23	3,1	110	7,0	63	3,1
Córrego Capão da Onça	58	7,8	122	7,7	12	0,6
Alto Ribeirão das Pedras	26	3,5	133	8,4	57	2,8
Córrego Currais	63	8,5	176	11,1	512	25,4
Total	740	100	1.582	100	2.020	100

Figura 41 – Áreas de recuperação e conservação nas sub-bacias de muito alta e alta prioridade para “aumento de oferta hídrica”.



9.1.4. Adequação de estradas rurais

O critério em questão, apesar de não ser sido considerado como relevante na consulta de critérios de priorização via questionário eletrônico, foi rediscutido durante o 2º *Workshop* do projeto por relacionar-se à produção de sedimentos na bacia do Alto Descoberto. Na ocasião, a extensa malha de estradas de terra foi citada como principal fonte de sedimentos na bacia, conforme apontado por representantes da CAESB (comunicação pessoal). Por conta destas manifestações, tal ação foi também considerada como estratégica para a segurança hídrica da bacia.

O PPA no Descoberto deverá promover e apoiar ações que visem diminuir processos de degradação de estradas rurais, que levam a fluxos concentrados de escoamento superficial, carregando volumes expressivos de sedimentos para os rios localizados nas proximidades dessas estradas. No conjunto de atividades que compõem estas ações estratégicas são previstas: atividades de abaulamento de trechos inadequados e melhoria dos sistemas de drenagem (detalhes podem ser obtidos em WWF-BRASIL e FBB, 2015).

Segundo EMATER (2018), a meta específica para as ações na bacia do Alto Descoberto referentes à adequação de estradas no âmbito do Programa Brasília Capital das Águas é de 75 km de estradas readequadas, sendo que até junho/2018 havia sido atingido um número equivalente a 50% desta meta. Buscando propiciar o atingimento total da meta do citado programa, sugere-se que o projeto PPA no Descoberto considere uma meta de adequação de estradas rurais da ordem de 37 km de estradas submetidas a atividades de readequação, em especial melhoria dos sistemas de drenagem.

O Quadro 18 apresenta um resumo desta ação estratégica.

Quadro 18 – Ação estratégica voltada para adequação de estradas rurais.

Ação prevista	Adequação de estradas rurais
Atividades propostas	Reconformação geométrica de trechos inadequados, instalação/reparação de sistemas de drenagem, instalação de caixas de retenção (barraginhas) e implantação de faixas de vegetação logo à jusante destas estradas
Grau de prioridade	Muito Alto: Alto Rodeador, Córrego Barroco e Médio Rodeador – trecho 2 Alto: Córrego Jatobazinho, Córrego Bucanhão, Córrego Capão da Onça, Alto Ribeirão das Pedras e Córrego Currais
Justificativa	É necessário mitigar processos de degradação de estradas rurais, que levam a fluxos concentrados de escoamento superficial, e carregam volumes expressivos de sedimentos para os rios próximos.
Metas	<u>Meta inicial:</u> Adequação de 37 km de estradas rurais nas sub-bacias prioritárias para aumento da oferta hídrica
Prazos	5 anos (duração da primeira fase do Plano Estratégico).
Indicador	% de extensão de estradas adequadas em relação à meta.
Atores envolvidos	Instituições com compromissos de adequação de estradas rurais (conforme ACT ANA 07/2019): ANA, DER-DF, EMATER/DF, SEAGRI/DF.
Principais beneficiários	Proprietários rurais, população local e consumidores de água do Sistema Descoberto.
Previsão de recursos	Plano de ação para bacia hidrográfica do Alto Rio Descoberto, e outras previsões orçamentárias das instituições parceiras do PPA no Descoberto com compromissos para ações de conservação de solos e água.

9.2. Ações estratégicas para diminuição da demanda hídrica

Estas ações têm como principal objetivo reduzir a quantidade de água extraída por agricultores do Alto Descoberto (por meio de captações superficiais ou subterrâneas), de forma que a alimentação do reservatório do Descoberto pelos seus afluentes seja incrementada, devido à diminuição de retirada de água da rede de drenagem e dos aquíferos.

9.2.1. Aperfeiçoamento dos sistemas de irrigação da agricultura local

Entende-se que um dos vetores principais para o excessivo uso de água pela agricultura local é o uso de sistemas de irrigação que utilizam de maneira dispendiosa este recurso, seja pela própria natureza do sistema (sistemas por aspersão podem demandar o dobro do volume de água em relação a sistemas de irrigação localizada, segundo Ferrigo & Monteiro (2017)), seja pela sua operação inadequada (os sistemas de irrigação nem sempre estão regulados para operar em nível adequado de eficiência, muitas vezes utilizando mais água do que o necessário para o adequado desenvolvimento das lavouras).

No sentido de promover o incremento da eficiência do uso da água para irrigação, recomenda-se que o PPA no Descoberto promova duas ações estratégicas: 1) Conversão para sistemas de irrigação poupadores de água e 2) Manejo da irrigação.

9.2.1.1. Conversão para sistemas de irrigação poupadores de água

Quando possível, do ponto de vista técnico e financeiro, e quando desejado pelo agricultor, deve-se apoiar o mesmo na substituição de sistemas de irrigação que consomem mais água, como o sistema por aspersão convencional, para sistemas de irrigação localizada (como de gotejamento ou micro-aspersão).

Tal apoio pode se dar nas seguintes esferas:

- a) financeira, por meio de orientação ao agricultor para acesso a linhas de crédito para aquisição de sistemas “poupadores de água” (como, por exemplo, o Fundo de Desenvolvimento Rural do DF), e também, pelo fornecimento gratuito destes sistemas aos agricultores (como já vem sendo feito por entidades parceiras do PPAD);
- b) técnica, na forma de ações de extensão rural e assistência técnica destinadas a avaliar a situação individual de cada propriedade, para indicar o sistema de irrigação mais adequado para cada caso, auxiliando também no desenho do novo projeto de irrigação.

Sobre o dimensionamento de meta para esta ação estratégica deve ser feita uma ressalva inicial: existem divergências sobre o tamanho do universo de áreas irrigadas que seriam passíveis das ações de aumento da eficiência de irrigação no Alto Descoberto. Enquanto EMATER-DF (2017) indica 1.588 ha como áreas agrícolas alimentadas por sistemas de irrigação, um novo mapeamento de áreas irrigadas no Alto Descoberto, que está em vias de ser concluído pela ADASA, identificou um número expressivamente maior, de aproximadamente 3.000 hectares de áreas irrigadas na bacia (comunicação pessoal). Ainda assim, decidiu-se que o dimensionamento da meta para a ação estratégica de conversão para

sistemas de irrigação mais econômicos seja feito com base em dados já publicados (o mesmo vale para a ação de manejo da irrigação).

Para o dimensionamento das ações de conversão de sistemas de irrigação por aspersão para sistemas de irrigação localizada, utilizou-se a mesma abordagem intermediária aplicada para ações de restauração e conservação, indicando-se uma meta inicial de 400 hectares de conversão de áreas irrigadas para sistemas de irrigação "poupadores de água" (50% da meta estabelecida no Programa Brasília Capital das Águas).

O Quadro 19 apresenta um resumo desta ação estratégica.

Quadro 19 – Ação estratégica voltada para a conversão de sistemas de irrigação.

Ação prevista	Substituição de sistemas de irrigação por aspersão por sistemas "poupadores de água" como sistemas por gotejamento e micro-aspersão.
Atividade proposta	Apoio técnico e financeiro para substituição de sistemas de irrigação por aspersão por sistemas "poupadores de água"
Grau de prioridade	Muito Alto: Alto Rodeador, Córrego Barrocão e Médio Rodeador – trecho 2 Alto: Médio Descoberto – trecho 2, Córrego Chapadinha, e Córrego Capão Comprido
Justificativa	Considerando a necessidade de aumentar a eficiência do uso da água nas áreas agrícolas, a substituição de sistemas de irrigação por aspersão para sistemas por gotejamento/micro-aspersão auxilia na diminuição da extração de água para uso agrícola.
Metas	<u>Meta inicial:</u> Conversão de sistemas de irrigação (de aspersão para gotejamento ou micro-aspersão) em 400 ha de agricultura irrigada
Prazos	5 anos (duração da primeira fase do Plano Estratégico)
Indicador	Área (ha) com sistemas de irrigação por aspersão substituídos por sistemas "poupadores de água"
Atores envolvidos	Proprietários rurais e instituições com compromissos relacionados a uso racional da água na agricultura irrigada (conforme ACT ANA 07/2019): AGE, ANA, ADASA, EMATER/DF, EMBRAPA, INCRA-DF, PRÓ-DESCOBERTO, SEAGRI-DF, SEMAD-GO e WWF-BRASIL.
Principais beneficiários	Agricultores e consumidores de água do Sistema Descoberto
Previsão de recursos	Plano de ação para bacia hidrográfica do Alto Rio Descoberto, Fundo de Desenvolvimento Rural do DF, FCO Rural e previsões orçamentárias das instituições parceiras do PPA no Descoberto para ações de uso racional da água na agricultura irrigada

9.2.1.2. Manejo da irrigação

Quando não for possível ou desejável a migração para sistemas de irrigação localizada, o PPA no Descoberto deverá apoiar os agricultores engajados no projeto para o manejo mais adequado da irrigação por sistemas de aspersão. Deve-se promover, por meio de desenvolvimento de planos de manejo de irrigação, a adoção de técnicas de estimativa de necessidade de água para a agricultura irrigada, e uso de tensiômetros e sensores de umidade (como os sensores Igstat¹², da Embrapa Instrumentação) orientando, desta forma, os agricultores engajados no projeto para aplicação de lâminas de irrigação adequadas às reais necessidades da lavoura, evitando desperdícios na aplicação de água.

Considerando-se que um comunicado recente de EMATER-DF & SEAGRI (2018) sobre metas e resultados alcançados até junho/2018 na bacia do Alto Descoberto indicava que, para atingimento das metas estabelecidas no Programa Brasília Capital das Águas, ainda faltavam 360 ha de áreas a receberem ações de manejo de irrigação, estipulou-se esta extensão de área como meta do PPA no Descoberto para a ação estratégica de manejo da irrigação.

Somando-se o valor acima com a extensão de áreas a serem destinadas para ações de conversão de sistemas de irrigação, o PPA no Descoberto colaboraria para o desenvolvimento de ações estratégicas para redução da demanda hídrica, por meio de aperfeiçoamento dos sistemas de irrigação, em 760 ha de áreas de produção agrícola.

O Quadro 20 apresenta um resumo desta ação estratégica.

¹² <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1035682/sensor-igstat>

Quadro 20 – Ação estratégica voltada para ações de manejo da irrigação.

Ação prevista	Aperfeiçoamento do manejo em sistemas de irrigação por aspersão e sistemas de irrigação localizada, visando diminuição do consumo de água pela irrigação.
Atividade proposta	Apoio técnico e financeiro para melhoria do manejo de sistemas de irrigação, por meio de uso de sensores de umidade, e cálculo de necessidades hídricas e da lâmina d'água adequada.
Grau de prioridade	Muito Alto: Alto Rodeador, Córrego Barroco e Médio Rodeador – trecho 2 Alto: Médio Descoberto – trecho 2, Córrego Chapadinha, e Córrego Capão Comprido
Justificativa	Considerando a necessidade de aumentar a eficiência do uso da água nas áreas agrícolas, o aperfeiçoamento do manejo dos sistemas de irrigação pelo ajuste da lâmina de água, evitando desperdícios, auxilia na diminuição da extração de água para uso agrícola.
Metas	<u>Meta Inicial</u> : Elaboração e aplicação de planos de manejo de irrigação em 360 ha de agricultura irrigada
Prazos	5 anos (duração da primeira fase do Plano Estratégico)
Indicador	Área (ha) com práticas de manejo de irrigação implementadas.
Atores envolvidos	Proprietários rurais e instituições com compromissos relacionados a uso racional da água na agricultura irrigada (conforme ACT ANA 07/2019): AGE, ANA, ADASA, EMATER/DF, EMBRAPA, INCRA-DF, PRÓ-DESCOBERTO, SEAGRI-DF, SEMAD-GO e WWF-BRASIL.
Principais beneficiários	Agricultores e consumidores de água do Sistema Descoberto
Previsão de recursos	Plano de ação para bacia hidrográfica do Alto Rio Descoberto, Fundo de Desenvolvimento Rural do DF, FCO Rural e previsões orçamentárias das instituições parceiras do PPA no Descoberto com compromissos para uso racional da água na agricultura irrigada

9.2.2. Apoio à adoção de boas práticas agrícolas e/ou práticas agroecológicas

Um fator que pode levar a uma baixa taxa de conservação da água nos sistemas agrícolas do Alto Descoberto é o uso de técnicas de cultivo inadequadas, que não levam em conta a condição de escassez hídrica sazonal da bacia, e que acarretam maiores taxas de evapotranspiração e menores taxas de infiltração no solo agrícola. Quando os solos agrícolas da região não possuem cobertura de restos vegetais, ou mesmo uma “cobertura verde”, o índice de umidade e a estrutura física do solo são comprometidos, de modo a desfavorecer a infiltração de água das chuvas.

Outro fator de diminuição da eficiência dos sistemas agrícolas locais em reter as águas pluviais nos solos é a baixa aplicação de técnicas de conservação de solo na região, como implementação de terraços, de curvas de nível e de bacias de infiltração (barraginhas).

Em face destas deficiências dos sistemas agrícolas tradicionais da região para a conservação da água no solo agrícola, são propostas aqui as seguintes ações estratégicas: 1) Práticas mecânicas de conservação de solo e 2) Diversificação dos sistemas agrícolas.

9.2.2.1. Práticas mecânicas de conservação de solo

Estas são boas práticas agrícolas (BPA) que visam aumentar a retenção de água nos solos agrícolas e ao mesmo tempo diminuir os processos erosivos decorrentes das chuvas. Recomenda-se o fomento a práticas mecânicas como construção de barraginhas (bacias de infiltração) e a movimentação de terra para conformação de terraços.

As barraginhas possibilitam a retenção e infiltração da maior parte da água de escoamento superficial, reduzindo a erosão e melhorando a alimentação do lençol freático, e devem ser instaladas principalmente nas áreas de maior declive. Já o terraceamento contribui com a diminuição da velocidade do escoamento superficial, contribuindo também para maiores taxas de infiltração e diminuição da erosão laminar (ANA, 2012a).

Em relação ao dimensionamento de ações estratégicas de incentivo à adoção de boas práticas agrícolas de conservação de solo, tomou-se como ponto de partida a meta do “Plano de ação para bacia hidrográfica do Alto Rio Descoberto” do Programa Brasília Capital das Águas (GDF; SEAGRI; EMATER, 2018), de 1.200 “baciões” (barraginhas). Segundo informações atualizadas da SEAGRI (comunicação pessoal) foram já construídas 600 barraginhas dentro deste escopo; neste ensejo, propõe-se que o PPA no Descoberto assumira uma meta de 600 barraginhas, de forma a contribuir com o atingimento da meta definida por SEAGRI e EMATER.

Em relação à construção de terraços, o citado plano estabeleceu uma meta de implantação de 1.000 hectares de terraceamento agrícola (GDF; SEAGRI; EMATER, 2018); não tendo sido possível a mensuração dos resultados já atingidos no escopo deste plano, sugere-se de forma exploratória que o PPA no Descoberto se disponha a atingir uma meta de apoio à construção de 500 hectares de terraços agrícolas (mantendo a mesma proporção de 50% usada para a meta de barraginhas).

O quadro 21 apresenta um resumo desta ação estratégica.

Quadro 21 – Ação estratégica voltada para a conservação de solos agrícolas.

Ação prevista	Práticas mecânicas de conservação de solos em áreas agrícolas e suas proximidades
Atividade proposta	Construção de barraginhas (bacias de infiltração) e terraços nas sub-bacias prioritárias para diminuição da demanda hídrica (que concentram a maior parte das áreas agrícolas do Alto Descoberto)
Grau de prioridade	Muito Alto: Alto Rodeador, Córrego Barroco e Médio Rodeador – trecho 2 Alto: Médio Descoberto – trecho 2, Córrego Chapadinha, e Córrego Capão Comprido
Justificativa	Práticas mecânicas de conservação de solos não só permitem uma maior infiltração de água nos solos (aumentando a oferta hídrica e diminuindo a necessidade de irrigação), mas também diminuem os processos erosivos ligados ao escoamento superficial.
Metas	<u>Meta inicial:</u> 600 barraginhas e 500 hectares de terraços.
Prazos	5 anos (duração da primeira fase do Plano Estratégico)
Indicador	% de barraginhas e % de área de terraços em relação à meta proposta
Indicadores de monitoramento	Não se aplica
Atores envolvidos	Instituições com compromissos de elaboração e execução de projetos de conservação de solo (conforme ACT ANA 07/2019): ADASA, AGE, ANA, CIRAT, DER-DF, EMATER/DF, SEAGRI/DF, SMMA Águas Lindas de Goiás, SMMA Padre Bernardo, WWF-BRASIL
Principais beneficiários	Proprietários rurais e consumidores de água do Sistema Descoberto
Previsão de recursos	Plano de ação para bacia hidrográfica do Alto Rio Descoberto, Fundo de Desenvolvimento Rural do DF, FCO Rural e previsões orçamentárias das instituições parceiras do PPA no Descoberto com compromissos para ações de conservação de solos e água
Exigências legais	Não se aplica

9.2.2.2. Diversificação dos sistemas agrícolas na bacia do Alto Descoberto

Por meio desta ação estratégica, visa-se propor aos agricultores locais outros métodos de cultivo além daqueles tradicionais praticados na região (como pomares homogêneos, olericultura, plasticultura e outros). Espera-se estimular uma parcela dos agricultores locais para a adoção de métodos de produção agrícola que incorporem princípios de agroecologia, como agricultura sintrópica, adubação verde, incorporação de matéria orgânica ao solo, sistemas agroflorestais e outros. Tais sistemas também tem comprovada eficácia no aumento da retenção de água nos solos agrícolas, contribuindo para aumento da infiltração e diminuindo as necessidades de irrigação (Andrade & Pasini, 2015; Guimarães & Mendonça, 2018).

Entre as abordagens de transição agroecológica possíveis, sugere-se propor inicialmente a implementação de sistemas agroecológicos de forma aditiva às lavouras tradicionais (em áreas degradadas ou de pastagem), mas também oferecendo as opções de conversão parcial ou total de sistemas tradicionais de produção para sistemas agroecológicos, em cada propriedade engajada.

Para um dimensionamento inicial do potencial de atingimento da ação estratégica de “Diversificação dos sistemas agrícolas”, necessitou-se estimar o número de propriedades com potencial para transição agroecológica de maneiras indiretas, devido à inexistência de levantamentos abrangentes publicados sobre o perfil dos agricultores do Alto Descoberto em relação a práticas agroecológicas. Partiu-se inicialmente do universo de produtores rurais do DF identificados pela EMATER-DF como estando em processo de “transição agroecológica”, de 1.075 produtores rurais (EMATER, 2019b), o que corresponde a 20,5% do total de 5.238 estabelecimentos agropecuários no DF, contabilizados pelo Censo Agropecuário do IBGE 2017 (GREENTEC, 2019).

A partir da análise geográfica de dados produzidos por Novo Ambiente (2019) sobre a malha fundiária da bacia, e SIGMA (2018), sobre o uso do solo, foi possível identificar 985 propriedades com uso agrícola nas sub-bacias identificadas como prioritárias para redução da demanda hídrica no presente estudo. Aplicando-se o percentual de 20,5% (estimativa de propriedades em “transição agroecológica” no DF) a este número de propriedades com atividades agrícolas na bacia, foi possível quantificar, de forma exploratória, um potencial de atingimento de 200 propriedades dentro da ação estratégica de apoio à transição para sistemas de produção agroecológicos.

Considerando-se que as áreas de produção agroecológica em implementação no Alto Descoberto (como, por exemplo no projeto Citinova) possuem em média 0,5 hectare

(comunicação pessoal), esta meta também pode ser traduzida em extensão territorial, num total de 100 hectares.

O Quadro 22 apresenta um resumo desta ação estratégica.

Quadro 22 – Ação estratégica voltada para a diversificação de sistemas agrícolas.

Ação prevista	Apoio à implementação de sistemas agrícolas baseados em princípios agroecológicos em sub-bacias prioritárias para redução da demanda hídrica.
Atividade proposta	Orientação técnica para desenvolvimento de lavouras ou pomares agroecológicos e/ou orgânicos ou sistemas agroflorestais, em áreas já convertidas (degradadas ou já utilizadas para agricultura convencional ou ainda pastagens).
Grau de prioridade	Muito Alto: Alto Rodeador, Córrego Barroirão e Médio Rodeador – trecho 2. Alto: Médio Descoberto – trecho 2, Córrego Chapadinha e Córrego Capão Comprido.
Justificativa	Sistemas agroecológicos têm comprovada eficácia no aumento da retenção de água nos solos agrícolas, contribuindo para aumento da infiltração e diminuindo as necessidades de irrigação.
Metas	<u>Meta inicial:</u> Adoção de sistemas agroecológicos, orgânicos ou agroflorestais em 200 propriedades.
Prazos	5 anos (duração da primeira fase do Plano Estratégico)
Indicador	% de propriedades em relação à meta proposta
Indicadores de monitoramento	Produtividade agrícola (kg/ha ou ton. /ha) e consumo de água (litros/dia)
Atores envolvidos	Instituições parceiras do PPAD com ações voltadas à sistemas agroecológicos: AGE, CIRAT, EMATER/DF, INCRA-DF, PRÓ-DESCOBERTO, SEAGRI/DF, WWF-BRASIL
Principais beneficiários	Proprietários rurais e consumidores de água do Sistema Descoberto
Previsão de recursos	Plano de ação para bacia hidrográfica do Alto Rio Descoberto, Fundo de Desenvolvimento Rural do DF, FCO Rural e previsões orçamentárias das instituições parceiras do PPA no Descoberto com compromissos para ações de conservação de solos e água
Exigências legais	Não se aplica

9.3. Ações estratégicas para valorização do produtor rural

É ponto pacífico para os membros da UGP do PPA no Descoberto, que o projeto deve buscar a implementação de instrumentos que possibilitem ao produtor rural do Alto Descoberto se sentir mais motivado para a manutenção do seu modo de vida e sustento, fazendo assim que os mesmos permaneçam em suas propriedades rurais produtivas, e diminuindo assim as oportunidades de expansão urbana e de chácara na região, que possuem forte impacto sobre a segurança hídrica deste manancial.

De forma a favorecer as condições de gerenciamento das propriedades rurais, tanto nos aspectos técnicos como financeiros da produção agropecuária, e assim possibilitando ao produtor rural níveis maiores de satisfação com suas atividades rurais, são sugeridas como ações estratégicas instrumentos que:

- a) aumentem a capacidade técnica dos produtores rurais locais;
- b) tornem suas propriedades e sua produção reconhecidas oficialmente como detentoras de boas práticas agrícolas; e
- c) possibilitem uma melhor organização coletiva de produtores rurais, para aumentar a competitividade destes produtores nos mercados consumidores locais.

Neste ensejo são sugeridas três ações estratégicas na linha denominada de “valorização do produtor rural”.

9.3.1. Cursos de capacitação rural

O Serviço Nacional de Aprendizagem Rural-SENAR oferece gratuitamente cursos de formação profissional para produtores, trabalhadores rurais e suas famílias. Os eventos realizados pelo SENAR são financiados, em sua grande maioria, por recursos provenientes da contribuição compulsória de produtores rurais sobre a comercialização de produtos agropecuários, e sobre a folha de pagamento de empresas rurais. Seria de extrema valia para o PPA no Descoberto construir um diálogo com o SENAR para avaliar conjuntamente a possibilidade de desenvolvimento (ou adaptação) de cursos para alguns temas aqui indicados como apropriados para o aperfeiçoamento da gestão das propriedades rurais e de suas respectivas produções.

A partir de sugestões de membros da UGP do PPA no Descoberto durante o 2º *workshop*, indicam-se aqui, de forma exploratória, os seguintes temas para serem apresentados na forma de cursos de capacitação técnica para os produtores locais:

- 1) Gestão administrativa e financeira da propriedade rural;
- 2) Acesso a linhas de crédito e recursos não-reembolsáveis para atividades rurais;

- 3) Cooperativismo agrícola;
- 4) Desenvolvimento de agroindústrias.

O Quadro 23 apresenta um resumo desta ação estratégica.

Quadro 23 – Ação estratégica voltada para a capacitação de produtores rurais.

Ação prevista	Promoção de cursos de capacitação de produtores rurais, voltados principalmente ao aperfeiçoamento da gestão de propriedades rurais e da comercialização de produtos agrícolas.
Atividade proposta	Desenvolvimento ou promoção de cursos voltados a produtores rurais do Alto Descoberto, com os seguintes temas sugeridos: 1) Gestão administrativa e financeira da propriedade rural; 2) Acesso a linhas de crédito e recursos não-reembolsáveis para atividades rurais; 3) Cooperativismo agrícola; 4) Agroindústrias.
Grau de prioridade	Muito Alto: Alto Rodeador, Córrego Barroirão e Médio Rodeador – trecho 2. Alto: Alto Ribeirão das Pedras, Córrego Currais, Córrego Bucanhão, Córrego Capão da Onça, Médio Descoberto – trecho 2, Córrego Chapadinha, Córrego Capão Comprido e Córrego Jatobazinho.
Justificativa	A promoção de cursos que visam melhorar os processos de financiamento agrícola, gestão da propriedade rural, agregação de valor aos produtos agrícolas, e organização coletiva dos produtores rurais, possibilitam o acesso a informações que podem melhorar a capacidade produtiva e a gestão financeira das propriedades rurais, tornando a atividade agrícola ainda mais atrativa e incentivando a fixação do produtor agrícola na região.
Metas	<u>Meta inicial:</u> Realização de 4 cursos de capacitação para produtores rurais.
Prazos	2 anos (a partir da implementação do Plano Estratégico).
Indicador	% de cursos em relação à meta proposta
Indicadores de monitoramento	Não se aplica
Atores envolvidos	Instituições parceiras do PPAD com ações de suporte à agricultura regional: AGE, CIRAT, EMATER/DF, INCRA-DF, PRÔ-DESCOBERTO, SEAGRI/DF, WWF-BRASIL
Principais beneficiários	Proprietários rurais e consumidores de água do Sistema Descoberto
Previsão de recursos	Plano de ação para bacia hidrográfica do Alto Rio Descoberto, Fundo de Desenvolvimento Rural do DF, FCO Rural e previsões orçamentárias das instituições parceiras do PPA no Descoberto com compromissos para ações de conservação de solos e água
Exigências legais	Não se aplica

9.3.2. Apoio à certificação em boas práticas agrícolas e uso eficiente da água

Com base no fato de que parceiros do PPA no Descoberto já tem entre suas prerrogativas o apoio aos produtores rurais por meio de certificações que reconhecem a adoção de boas práticas de produção agrícola e de uso dos recursos naturais parte dos produtores rurais locais (por exemplo, o Selo Azul de Sustentabilidade Hídrica, subprograma do PRH-Paranaíba-DF, conforme Engeplus, 2020b; e o Programa de Boas Práticas Agropecuárias - EMATER-DF e SEAGRI, conforme ANA, 2019), considera-se esta ação estratégica como vital para o fortalecimento da atividade agrícola na bacia do Alto Descoberto.

Nesse sentido, acredita-se que desta forma os produtores rurais certificados obterão vantagens como acesso a novos mercados (ou ampliação de mercados já existentes), além de serem mais reconhecidos pela sociedade em que estão inseridos, incluindo as esferas rural e urbana.

O subprograma Selo Azul de Sustentabilidade Hídrica visa atingir 50% dos produtores rurais das bacias do Alto Descoberto e do Pípiripau (que no total somam cerca de 3.000 propriedades), sendo que nas sub-bacias identificadas como prioritárias para redução da demanda hídrica na bacia do Alto Descoberto existem cerca de 2.100 propriedades rurais. Adotando-se mesma meta preconizada pelo PRH-Paranaíba-DF, pode-se estipular como objetivo do PPA no Descoberto o atingimento de um universo de 1.050 propriedades rurais certificadas.

O Quadro 24 apresenta um resumo desta ação estratégica.

Quadro 24 – Ação estratégica voltada para o apoio à certificação agrícola.

Ação prevista	Apoio técnico a proprietários rurais para obtenção de certificações que atestem boas práticas de produção agrícola e de uso racional da água e do solo
Atividade proposta	Orientação técnica sobre as vantagens e meios de obtenção das certificações: a) Boas Práticas Agropecuárias (Selo BPA) e b) Uso Eficiente da Água (Selo Azul de Sustentabilidade Hídrica)
Grau de prioridade	Muito Alto: Alto Rodeador, Córrego Barroirão e Médio Rodeador – trecho 2 Alto: Alto Ribeirão das Pedras, Córrego Currais, Córrego Bucanhão, Córrego Capão da Onça, Médio Descoberto – trecho 2, Córrego Chapadinha, Córrego Capão Comprido e Córrego Jatobazinho.
Justificativa	A obtenção de certificações que atestem boas práticas agrícolas e o uso eficiente da água possibilita o acesso de produtores rurais a mercados mais exigentes, tornando a atividade agrícola ainda mais atrativa e incentivando a fixação do produtor agrícola na região.
Metas	<u>Meta inicial:</u> Obtenção de certificação em pelo menos 1.050 propriedades rurais.
Prazos	5 anos (a partir da implementação do Plano Estratégico)
Indicador	% de propriedades rurais certificadas
Indicadores de monitoramento	Não se aplica
Atores envolvidos	Instituições parceiras do PPAD com ações previstas de suporte à certificação agrícola (cf. ACT ANA 07/2019 e PRH-Paranaíba-DF): ADASA, ANA, EMATER/DF, INCRA, SEAGRI/DF, SEMA-DF, SUDECO
Principais beneficiários	Proprietários rurais e consumidores de água do Sistema Descoberto
Previsão de recursos	PRH-Paranaíba-DF e previsões orçamentárias das instituições parceiras do PPA no Descoberto com compromissos para certificação agrícola
Exigências legais	Não se aplica

9.3.3. Apoio à criação de pequenas cooperativas agrícolas

Sabe-se que a criação e o desenvolvimento de cooperativas agrícolas possibilitam, além de fortalecer os conceitos de associativismo entre produtores rurais, melhores condições comerciais para os produtores rurais, em especial os agricultores familiares. Como exemplo, pode-se citar a facilidade tanto na forma de compra conjunta de insumos com menores custos, como para a venda coletiva de produtos agropecuários, com obtenção de melhores preços de venda.

Nesse contexto, acredita-se que o desenvolvimento de pequenas cooperativas agrícolas, preferencialmente ligadas às associações de produtores locais do Alto Descoberto (como AGE e PRÓ-DESCOBERTO), elevaria os produtores rurais da região para um patamar mais competitivo do ponto de vista comercial, facilitando também acesso a novos mercados (como por exemplo, o Programa de Aquisição da Produção da Agricultura do DF). Outras vantagens do cooperativismo agrícola é a possibilidade de desenvolvimento de instrumentos de crédito mais amigáveis, e eventual assessoria técnica e jurídica para o produtor rural.

Como meta inicial sugerida no presente documento, propõe-se que se vislumbre a criação de três cooperativas agrícolas ao fim dos primeiros cinco anos de projeto (contados a partir da aprovação do plano estratégico), cada uma em uma das 3 Unidades Hidrográficas (UHs) nas quais é dividida a bacia do Alto Descoberto (pela divisão do PRH-Paranaíba-DF), Rio Descoberto, Ribeirão Rodeador e Ribeirão das Pedras.

O Quadro 25 apresenta um resumo desta ação estratégica.

Quadro 25 – Ação estratégica voltada ao apoio à criação de cooperativas agrícolas.

Ação prevista	Apoio técnico a criação de pequenas cooperativas agrícolas
Atividade proposta	Apoio ao desenvolvimento de pequenas cooperativas agrícolas, voltadas principalmente a agricultores familiares, na bacia do Alto Descoberto
Grau de prioridade	Muito Alto: Alto Rodeador, Córrego Barrocão e Médio Rodeador – trecho 2 Alto: Alto Ribeirão das Pedras, Córrego Currais, Córrego Bucanhão, Córrego Capão da Onça, Médio Descoberto – trecho 2, Córrego Chapadinha, Córrego Capão Comprido e Córrego Jatobazinho.
Justificativa	A criação e desenvolvimento de pequenas cooperativas agrícolas possibilita uma série de facilidades para os produtores rurais, possibilitando vantagens econômicas na aquisição de insumos e sementes e na venda de produtos agrícolas.
Metas	<u>Meta inicial:</u> Criação de 3 pequenas cooperativas agrícolas, cada uma em uma Unidade Hidrográfica (UH) do Alto Descoberto
Prazos	5 anos (a partir da implementação do Plano Estratégico do PPAD)
Indicador	Número de pequenas cooperativas agrícolas
Indicadores de monitoramento	Não se aplica
Atores envolvidos	Instituições parceiras do PPAD com ações de suporte à agricultura regional: AGE, CIRAT, EMATER/DF, INCRA-DF, PRÓ-DESCOBERTO, SEAGRI/DF, WWF-BRASIL
Principais beneficiários	Proprietários rurais do Sistema Descoberto
Previsão de recursos	Previsões orçamentárias das instituições parceiras do PPA no Descoberto com ações voltadas à valorização do produtor rural.
Exigências legais	Não se aplica

9.4. Mecanismo de Pagamento por Serviços Ambientais

Como forma de estímulo ao engajamento de produtores rurais nestas ações, e também visando promover o reconhecimento da importância dos esforços deste grupo para o atingimento de metas do PPAD, entende-se como altamente recomendável que o projeto desenvolva um mecanismo de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), como já previsto nos objetivos do PPA no Descoberto (recentemente consolidados por sua UGP). Porém, entende-se que não se trata de ação estratégica em si, mas de mecanismo transversal a várias das ações estratégicas apresentadas, que pode induzir fortemente um maior engajamento de produtores rurais, parceiros indispensáveis do PPA no Descoberto.

Considerando-se que estas são as ações que ocorrem ao nível da propriedade rural, convencionou-se que as ações estratégicas merecedoras de incentivos por meio do PSA seriam:

- a) Restauração,
- b) Conservação,
- c) Aperfeiçoamento de sistemas de Irrigação,
- d) Conservação de Solo e
- e) Diversificação de sistemas agrícolas.

Aqui reside um caráter de inovação do presente projeto em relação ao rol de atividades normalmente recompensadas pelo Programa Produtor de Água (ANA, 2018), já que sugere-se recompensar o produtor rural aderente ao projeto com ações relacionadas à eficiência na irrigação agrícola e diversificação de sistemas agrícolas. Entende-se que tais ações estratégicas também atendem perfeitamente a um dos princípios basilares do Programa Produtor de Água, de que *“o manejo correto das propriedades consiste na adoção de práticas de conservação de solo e água que resultem em conservação ambiental e consequente externalidades ecossistêmicas positivas”*. (ANA, 2018).

Ainda que se possa admitir que ações de certificação agrícola também ocorrem ao nível individual da propriedade, considera-se que as ações estratégicas anteriormente listadas podem ser vistas como o embasamento da certificação, considerando-se que não se faz necessário estipular um PSA especificamente para esta ação estratégica.

9.5. ESTIMATIVAS DE INVESTIMENTO

De posse das informações territoriais sobre as áreas prioritárias para desenvolvimento de ações estratégicas do Programa Produtor de Água no Descoberto, e de estimativas de custos médios aproximados para as ações estratégicas, procedeu-se ao dimensionamento físico-financeiro do projeto em um horizonte inicial de 5 anos, em caráter preliminar (ainda a ser validado com parceiros da UGP Descoberto, e aperfeiçoado no Plano estratégico).

Há que se notar que o presente dimensionamento inicial de custos não incluiu os custos relacionados ao gerenciamento operacional do plano de ações estratégicas, que irá definir o encadeamento das intervenções. Apenas para fins ilustrativos, pode-se trazer à luz cálculos de custos de “gestão de projeto” apresentados em estudo de Análise do Retorno do Investimento do Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú (Kroeger et al., 2017), que indicam para os primeiros anos de implementação das ações daquele projeto (em bacia de aproximadamente 200 km²), custos administrativos (também denominados de “custos de transação”) da ordem de US\$ 100 mil a US\$ 120 mil anuais (valores de 2014).

9.5.1. Estimativas de custos médios e totais das ações estratégicas

Com base em consulta de publicações obtidas em diversas fontes, sempre prezando a utilização de custos estimados para regiões próximas ao Alto Descoberto (quando disponíveis), foram realizadas estimativas de custos médios para as intervenções propostas para o PPAD no presente diagnóstico como ações estratégicas.

É importante ressaltar que, ainda que se tenha prezado por coletar informações regionalizadas e atualizadas para as ações estratégicas propostas, deve ser considerado um nível razoável de incertezas na proposição inicial de valores médios para cada ação, sendo o propósito deste diagnóstico oferecer um primeiro dimensionamento físico-financeiro de ações a serem executadas no âmbito do projeto PPA no Descoberto. Se em momento posterior ao presente diagnóstico, informações mais fidedignas puderem ser obtidas, poderão ser utilizadas as planilhas de cálculo que acompanham este documento para atualizar valores médios, assim como também os valores quantitativos relativos às metas de cada ação.

Apenas para uma das ações estratégicas, a criação de pequenas cooperativas agrícolas, não foi possível encontrar informações na literatura ou em comunicações pessoais que pudessem embasar a estimativa de montantes financeiros para tal ação.

1. Restauração ecológica

Foram consultadas as seguintes fontes para avaliação de custos médios de restauração ecológica para o bioma Cerrado, conforme a Tabela 24. Nota-se grande disparidade dos valores apontados dentro de cada técnica sugerida, devido a diferentes metodologias de cálculo.

Tabela 24 - Custos de restauração ecológica consultados em literatura especializada

Fonte da informação	Custo - técnica de sementeira (R\$/ha)	Custo - técnica de plantio total (R\$/ha)
Plano Recupera Cerrado (SEMA-DF, 2017)	9.000,00	28.200,00
Restauração da vegetação nativa no Brasil (Tymus et al., 2018)	8.618,00 a 27.279,00*	8.095,00 a 22.504,00*
Plataforma #Quanto é? Plantar Floresta	40.551,00	49.854,00
Nota Técnica nº 40/2019/COREC/CGBIO/DB FLO (IBAMA, 2019).	16.151,11**	16.140,50**

Obs.:*valores para “condições ambientais favoráveis” e “condições ambientais desfavoráveis”, respectivamente; ** custos mínimos (calculados partir da média de diferentes estudos).

Pelo fato dos valores apontados para restauração ecológica da publicação de SEMA-DF (2017) serem específicos para a região do Distrito Federal (sendo que 83% da bacia do Alto Descoberto encontra-se no DF), considerou-se que os valores apontados nesta publicação são mais próximos aos que serão observados na implementação das ações de restauração no âmbito do PPA no Descoberto.

Uma das informações mais necessárias para uma apurada estimativa de custos médios de ações de restauração na bacia do Alto Descoberto ainda não está disponível, sendo esta a condição ambiental do diverso conjunto de áreas passíveis para restauração na bacia, questão fundamental para a definição da técnica de restauração mais adequada (Tymus et al, 2018), e que só poderá ser verificada na ocasião a formulação dos PIPs.

Buscando-se adotar uma postura mais conservadora, no sentido de assegurar um orçamento que seja suficiente para as piores condições ambientais possíveis (o que remeteria a técnicas de restauração via plantio total), propõe-se como valor de referência para restauração de 1 hectare na bacia do Alto Descoberto o valor de R\$ 28.200,00 (IBRAM, 2016 apud SEMA-DF, 2017).

Considerando-se a meta inicialmente proposta de 370 hectares de áreas submetidas a técnicas de restauração, chega-se a um valor inicial total para este tipo de ação estratégica de aproximadamente R\$10,4 milhões de reais.

2. Conservação de remanescentes

Os valores médios de custos de conservação foram estimados com base em informação obtida junto a Magalhães (2014), que indica que o estado de Minas Gerais, por meio do Instituto Estadual de Florestas (IEF-MG), dispendeu em 2013 cerca de R\$ 30 milhões para a manutenção de suas unidades de conservação de proteção integral (que somavam 560 mil hectares à época), considerando apenas o investimento direto (sem despesas com pessoal).

Dividindo-se o valor total investido pelo IEF-MG pela área total do conjunto de UC de proteção integral de Minas Gerais, chega-se a um valor médio de investimento da ordem de R\$ 53,60/hectare conservado. Possivelmente o PPAD, por apresentar escala geográfica de atuação muito menor (o presente diagnóstico propõe ações voltadas a conservação de remanescentes em cerca de 3.600 hectares na bacia do Alto Descoberto), deverá enfrentar custos unitários mais elevados (pelo ganho de escala menor do que no sistema de UC de proteção integral de Minas Gerais).

Por conta disso, em caráter inicial se estipulou um acréscimo de 30% no valor-base calculado, ajustando-se o custo para conservação de 1 hectare da ordem de R\$ 70 reais/ano.

Na quantificação de custos de implementação das ações estratégicas do PPA no Descoberto, foi considerado que estes custos estão embutidos no valor de PSA a ser pago eventualmente aos proprietários que assumirem compromissos de conservação dessas áreas, sendo tais custos de ações de conservação assumidos pelo proprietário rural. Já no caso de possível não aplicação de um mecanismo de PSA, ainda assim este investimento para a conservação teria que ser considerado no planejamento do PPA no Descoberto.

De toda forma, considerando-se o universo de aproximadamente 1.800 hectares de áreas de remanescentes (em APP e RL e remanescentes com mais de 5 hectares fora destas áreas) que poderiam ser protegidas mediante investimentos do projeto PPA no Descoberto, chega-se à soma total de R\$ 630 mil a ser dispendido para ações de conservação ao longo dos primeiros 5 anos a que se refere o plano estratégico para o PPA no Descoberto.

3. Conversão para sistemas de irrigação mais eficientes e manejo da irrigação

Para a estimativa tanto de custos para implementação de planos de manejo de irrigação (independentemente do sistema de irrigação adotado), como para custos relacionados à substituição de sistemas de aspersão por sistemas de irrigação localizada, foi considerado como fonte mais confiável as informações obtidas em apresentações do Programa Brasília Capital das Águas (EMATER, 2017 e GDF, EMATER-DF e SEAGRI, 2018). Porém, pelo fato de não ter sido encontrada discriminação entre os custos específicos de cada ação realizada no âmbito deste programa, considerou-se valor similar para as duas ações.

Para estimativa de custos médios para estas ações estratégicas relacionadas à redução de demanda hídrica por irrigação, na escala de 1 hectare em uma propriedade rural no Alto Descoberto, tomou-se por base os custos e as metas indicados por GDF, EMATER-DF e SEAGRI (2018) referentes às linhas de ação “*Conversão de sistemas de irrigação convencional para sistemas poupadores de água*” e “*Manejo de irrigação*”, cujos valores de investimento total indicados são da ordem de R\$ 2,5 milhões de reais, para ações que cobrem um total de 1575 ha para as duas linhas de ação promovidas no citado programa distrital.

Com base nestas duas variáveis calculou-se um valor médio de investimento para ações de aperfeiçoamento dos sistemas de irrigação (manejo e conversão) de cerca de R\$1.550,00/hectare irrigado. Considerando-se a meta proposta de 760 hectares para as ações estratégicas de melhoria da eficiência do uso da água na irrigação, chega-se a um valor total de cerca de R\$ 1,2 milhão.

4. Práticas mecânicas de conservação de solo

Os custos médios das ações de conservação de solo agrícola, realizadas por meio de práticas mecânicas foram estipulados conforme informações obtidas junto à Coordenação de implementação de projetos indutores da Agência Nacional de Águas, que é a responsável dentro da referida agência federal pelo Programa Produtor de Água.

Para as ações referentes à construção de barraginhas, a ANA considera um valor médio para implementação de cerca de R\$ 390/barraginha. Já para a ação de construção de terraços agrícolas, o custo médio apontado é de R\$ 582/hectare de terraço.

Considerando-se as metas inicialmente propostas para estas ações (600 barraginhas e 500 hectares de terraços agrícolas) e os respectivos custos médios, pode-se dimensionar um custo total, no âmbito do PPA no Descoberto, para implementação de barraginhas de R\$ 234 mil, enquanto que a construção de terraços em áreas agrícolas consumiria valores totais da ordem de R\$ 291 mil.

5. Adequação de estradas rurais

Conforme relatado por WWF-BRASIL & FBB (2015), apresentando custos referentes às ações realizadas no âmbito do PPA no Pípiripau, os custos unitários aproximados para adequação de estradas rurais, aí incluídos os custos com implementação de ondulações transversais, são da ordem de R\$ 5.150,00 por km de estrada trabalhado. Com base na meta sugerida para ações estratégicas de adequação de estradas rurais no âmbito do PPA no Descoberto, de 37 km, obtém-se uma estimativa inicial de custos para adequação de estradas de R\$ 190,5 mil.

6. Estímulo à adoção de sistemas agrícolas de base agroecológica

Ainda que sejam raros os estudos publicados sobre avaliação e sistematização de custos específicos para atividades relacionadas à transição agroecológica na região de interesse ou cercanias, foi possível identificar uma estimativa de custo que pode servir como referência inicial, apresentada no portfólio de boas práticas agropecuárias do PPA no Pípiripau (WWF-BRASIL & FBB, 2015).

Em tal publicação são apresentados os custos totais para a transição agroecológica relacionada ao cultivo protegido de hortaliças (custo por hectare informado de R\$ 29 mil reais) e também para implementação de sistemas agroflorestal (SAF), a um custo por hectare de R\$ 20,6 mil/ha. Em caráter inicial, sugere-se adotar como valor de referência para os custos de tal ação estratégica o valor médio de R\$ 24.800,00/hectare. Considerando-se a meta sugerida de 100 hectares, os custos totais para implementação de sistemas de base agroecológica seriam de aproximadamente R\$, 2,5 milhões.

7. Cursos de capacitação rural

Considerando se a possibilidade da aplicação de cursos de capacitação rural do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural - SENAR, que são gratuitos, considerou-se, em caráter inicial que não haveria custos diretos com tal ação estratégica.

8. Certificação agrícola

O custo total para implantação do subprograma de Implantação de Certificação para Uso Eficiente da Água (Selo Azul) é estimado em cerca de R\$ 927.000,00 (Engeplus, 2020b). Considerando-se a meta indicada no PRH-Paranaíba-DF (Engeplus, 2020b) de aproximadamente 1.500 propriedades nas duas bacias a serem contempladas (Alto Descoberto e Pípiripau).

Com base nestas informações pode-se realizar um cálculo preliminar de custo individual para ações de apoio à certificação para eficiência no uso da água de cerca de R\$ 620 por propriedade certificada. Considerando-se uma meta inicialmente proposta de se obter certificação para 1.050 propriedades (50% das propriedades existentes nas sub-bacias prioritárias), pode-se estimar um custo total com apoio à certificação de boas práticas agrícola e de uso eficiente da água nas sub-bacias prioritárias para redução da demanda hídrica identificadas no presente diagnóstico de cerca de R\$ 650 mil.

9.5.2. Estimativas de custos de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)

Para estimativa do valor a ser eventualmente pago pela adesão de proprietários rurais ao PPA no Descoberto, considerou-se como melhor referência os valores atualmente praticados no Projeto Produtor de Água no Pípiripau, publicados no último edital de engajamento de proprietários, ocorrido em 2017 (ADASA, 2017b), visto que da mesma forma que o Alto Descoberto, as principais atividades agrícolas estão relacionadas ao cultivo de hortaliças e frutas (LIMA & RAMOS,2018).

Os valores de referência de pagamento (VRP) vigentes para as últimas adesões ao PPA no Pípiripau, assim como os valores que se propõe adotar inicialmente para o mecanismo de PSA do PPA no Descoberto são discriminados na Tabela 25, conforme as modalidades de intervenções.

Tabela 25 - Valores praticados no PPA do Pípiripau e sugeridos para o PPA no Descoberto (adaptado de ADASA, 2017b).

Ação estratégica	Valor de Referência de Pagamento (R\$/ha/ano)	Valor sugerido para o PPAD (R\$/ha/ano)
Conservação de vegetação nativa preservada de APP ou RL	287,30	287,30
Conservação de vegetação nativa preservada em áreas além de APP e RL	344,76	344,76
Restauração de vegetação nativa	129,28 (manutenção parcial) ou 229,84 (manutenção integral)	179,56
Conservação de solos	43,10 a 114,92	114,92
Aperfeiçoamento da irrigação	-	179,56
Diversificação de sistemas agrícolas	-	179,56

Considerando-se um pagamento de PSA para as ações estratégicas acima descritas, com base nas metas quantitativas estabelecidas, calcula-se que os eventuais dispêndios com PSA seriam de aproximadamente R\$ 994 mil/ano, o que somaria ao final de um período de 5 anos uma soma total de R\$ 4,97 milhões.

9.5.3. Planilha de dimensionamento físico-financeiro das ações estratégicas

Os itens da Tabela 27 descrevem as intervenções propostas a título de ações estratégicas do PPAD e quantificam estas áreas, apresentando também os custos parciais (por tipo de intervenção ou por tipo de custo (intervenção ou PSA)). Esta tabela também foi encaminhada separadamente em formato Excel, para possibilitar possíveis alterações de cenários pela UGP do PPA no Descoberto.

Consideraram-se também estímulos ao aperfeiçoamento (manejo e/ou conversão) de sistemas de irrigação via PSA, atribuindo-se um valor semelhante aquele definido para o valor médio do PSA para restauração.

A partir da aplicação destas premissas calculou-se um custo total de intervenções do projeto PPA no Descoberto e de PSA para estimular adesão a estas intervenções da ordem de R\$ 21 milhões, a serem dispendidos num horizonte de 5 anos.

Ao observar os valores calculados para o dimensionamento de custos das ações estratégicas do PPAD, verifica-se que as ações de restauração ecológica consumiriam quase metade dos recursos necessários (R\$ 10,4 milhões, 50% do total), sendo que outra parcela importante caberia à hipotética aplicação de mecanismo de PSA aos proprietários rurais engajados, correspondendo a cerca de 24% (R\$ 5 milhões) do total de custos das ações estratégicas. Como terceira ação ou mecanismo mais dispendiosos se encontra a diversificação de sistemas agrícolas com custos correspondentes a quase 12% do custo global). As outras ações somadas consumiriam ao longo de 5 anos um montante equivalente a 15% do orçamento total.

Tabela 26 - Composição percentual de custos das principais ações estratégicas propostas no PPA no Descoberto

Ação/mecanismo	Participação nos custos totais (%)
Restauração ecológica	49,6%
PSA	23,6%
Diversificação agrícola	11,8%
Aperfeiçoamento da irrigação	5,6%
Certificação agrícola	3,1%
Conservação de áreas naturais	3,0%
Conservação de solo	2,5%
Adequação de estradas	0,9%

Tabela 27 - Dimensionamento físico-financeiro das ações estratégicas do Programa Produtor de Água no Descoberto.

TIPO DE AÇÕES	Unidade	Extensão da intervenção	CUSTOS DA INTERVENÇÃO (R\$)	CUSTOS PSA (R\$/Ano)	CUSTOS PSA em 5 anos (R\$)	CUSTOS TOTAIS DE INTERVENÇÕES + PSA 5 ANOS (R\$)
Recuperação em APP ciliar e RL	ha	370,2	10.439.640,00	66.473,11	332.365,56	10.772.005,56
Conservação em APP e RL	ha	791,1	276.885,00	227.283,03	1.136.415,15	1.413.300,15
Conservação fora de APP e RL	ha	1.009,9	353.465,00	348.173,12	1.740.865,62	2.094.330,62
Conservação total	ha	1.801	630.350,00	575.456,15	2.877.280,77	3.507.630,77
Conversão para sistema de irrigação localizada	ha	400	620.000,00	71.824,00	359.120,00	979.120,00
Manejo da irrigação	ha	360	558.000,00	64.641,60	323.208,00	881.208,00
Aperfeiçoamento do sistema de irrigação Total	ha	760	1.178.000,00	136.465,60	682.328,00	1.860.328,00
Construção de barraginhas	Unid.	600	234.000,00	107.736,00	538.680,00	772.680,00
Construção de terraços	ha	500	291.000,00	89.780,00	448.900,00	739.900,00
Conservação do solo total			525.000,00	197.516,00	987.580,00	1.512.580,00
Diversificação de sistemas agrícolas	ha	100	2.478.021,79	17.956,00	89.780,00	2.567.801,79
Ações de adequação de estradas rurais	Km	37	190.403,79	-	-	190.403,79
Certificação agrícola	Prop.	1.050	651.000,00	-	-	651.000,00
CUSTOS TOTAIS			R\$ 16.092.415,58	993.866,87	4.969.334,33	21.061.749,91

Tabela 28 – Custo unitário de cada ação e respectivas referências.

Ação	Custo Unitário (R\$)	Referências dos valores
Restauração (R\$/ha)	28.200,00	SEMA-DF (2017)
Conversão da irrigação (R\$/ha)	1.550,00	GDF; SEAGRI; EMATER-DF (2018)
Manejo da irrigação	1.550,00	GDF; SEAGRI; EMATER-DF (2018)
Apoio à conservação (R\$/ha)	70,00	Adaptado de Magalhães (2014)
Barraginhas (R\$/unidade)	390,00	WWF; FBB (2015)
Terraços (R\$/unidade)	582,00	WWF; FBB (2015)
Estradas (R\$/km)	5.146,05	WWF; FBB (2015)
Transição para agroecologia (R\$/ha)	28.934,79	WWF; FBB (2015)
Sistema Agroflorestal (R\$/ha)	20.625,65	WWF; FBB (2015)
Certificação agrícola (R\$/prop.)	620,00	Engeplus (2020b)

Tabela 29 - Custo unitário de cada mecanismo de PSA e respectivas referências.

Mecanismo	Custo unitário (R\$)	Referências dos valores
Restauração (R\$/ha/ano)	179,56	ADASA (2017b)
Conservação (R\$/ha/ano)	287,3	ADASA (2017b)
Conservação fora de RL e APP (R\$/ha/ano)	344,76	ADASA (2017b)
Aperfeiçoamento da irrigação	179,56	Adaptado de ADASA (2017b)
Conservação de solos	179,56	Adaptado de ADASA (2017b)
Transição para agroecologia	179,56	Adaptado de ADASA (2017b)

10. FONTES DE FINANCIAMENTO

Considerando-se a necessidade do projeto PPAD em fortalecer sua sustentabilidade financeira, a médio e longo prazo, foram avaliadas fontes de financiamento existentes, públicas e privadas, que poderiam eventualmente ser acessadas para sustentar financeiramente o desenvolvimento e a implementação do Programa Produtor de Água no Descoberto, tais como recursos advindos da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos, recursos de compensações ambientais ou de conversão de multas ambientais, fundos públicos ou privados, convênios, acordos bilaterais e multilaterais, entre outros. Os itens a seguir descrevem e quantificam as áreas identificadas como aptas para receberem intervenções do projeto PPAD, e os custos médios considerados para este exercício inicial de dimensionamento financeiro da implementação das ações estratégicas propostas.

Foram identificadas 3 fontes de financiamento de maior potencial de retorno, em relação a critérios de acessibilidade, volume de fundos, permanência de investimentos, e obrigações relacionadas. Foram realizadas também estimativas aproximadas de faixa de potencial de arrecadação de recursos financeiros de cada uma destas fontes para o PPAD, com base em conceito de proporcionalidade da bacia do Alto Descoberto em reação ao escopo geográfico atendido pelas diferentes fontes de financiamento.

10.1. Editais do Programa Recupera Cerrado

Os editais de apoio aos projetos de recomposição, que começaram a ser estruturados no Distrito Federal, no âmbito do Programa Recupera Cerrado, configuram uma ótima possibilidade do PPA no Descoberto captar recursos para um dos maiores investimentos (em termos de volume financeiro dispendido), que é a recomposição de áreas antropizadas, quando se trata de projetos de revitalização de bacias hidrográficas, como é o PPA no Descoberto.

Recentemente (2018) houve o lançamento do primeiro edital, pela Fundação Banco do Brasil (Edital 2018/010 Recupera Cerrado¹³), cujo objetivo era o apoio a projetos voltados para a recomposição da vegetação nativa em áreas degradadas ou alteradas, com previsão de investimento de R\$ 1 milhão, a título de recomposição florestal, aportados pela Terracap. Porém, segundo informações constantes na página do edital (<https://fbb.org.br/pt-br/recuperacerrado>), não houve nenhuma proposta que atendesse aos requisitos mínimos estabelecidos, não tendo sido selecionada nenhuma proposta entre as encaminhadas.

¹³ Informações do site: <https://fbb.org.br/pt-br/recuperacerrado>

Se por um lado o Programa Recupera Cerrado engloba determinações legais e planejamentos oficiais que devem garantir a aplicação dos recursos nas finalidades definidas para o programa, as quais são muito alinhadas às ações indicadas no presente estudo como estratégicas para o PPAD (Restauração de Áreas de Preservação Permanente e Reservas Legais e Restauração de Áreas de recarga de aquíferos), atualmente, vislumbra-se um quadro de incertezas sobre a efetiva implementação dos mecanismos do programa, já que não foram localizadas novas informações acerca de previsão de lançamento de outros editais para financiamento de projetos de recomposição da vegetação nativa em Áreas de Preservação Permanente, Reservas Legais e Unidades de Conservação de domínio público.

Segundo SEMA-DF (2017), com a aplicação deste programa visa-se atingir a recomposição de 14,3 mil hectares até 2030 (escala anual de cerca de 1.200 hectares por ano). Considerando-se os recursos que tinham previsão de serem alocados em 2018 e 2019, mediante o lançamento de editais com recursos de Compensação Florestal, equivalentes a R\$30 milhões, considera-se um investimento aproximado por hectare de R\$ 12.500,00/ha; se a meta proposta para restauração no presente estudo é de 370 hectares, estima-se que o PPA no Descoberto poderia acessar cerca de R\$ 4,6 milhões mediante seleção de propostas nos editais futuros do Programa Recupera Cerrado.

Nesse contexto, sugere-se então que o PPAD consulte instituições que coordenam o programa Recupera Cerrado (SEMA-DF e IBRAM), e que também fazem parte do ACT para implementação do Programa Produtor de Água no Descoberto, sobre as atuais perspectivas de lançamento de novos editais no escopo do citado programa, para poder traçar uma perspectiva mais apurada da disponibilidade destes recursos via editais em curto e médio prazos.

10.2. Taxa de Conservação de Mananciais na Tarifa de Água

Uma das estratégias de financiamento das ações propostas aqui como estratégicas seria a aplicação de uma taxa especial incluída na tarifa de água, aplicável a todos os usuários finais do sistema de abastecimento público Descoberto (residências, indústrias e estabelecimentos comerciais que são abastecidas pelas redes da CAESB e SANEAGO). Esta cobrança adicional, de pequena monta, estaria relacionada ao reconhecimento público da geração de benefícios para a sociedade local pela recuperação e conservação de mananciais, promovidas por proprietários rurais. Tal instrumento vem totalmente ao encontro do princípio “protetor-recebedor/beneficiário-pagador”, que permeia a lógica do mecanismo de Pagamento por Serviços Ambientais.

Segundo Klemz (2019), alguns pressupostos são importantes para se compreender a importância da destinação direta de recursos arrecadados via tarifa de água, dentre os quais:

- A proteção do manancial deve ser entendida como atividade fim do setor de saneamento;
- a proteção do manancial deve ser considerada como parte dos custos operacionais de captação e do tratamento de água;
- Esta ação deve estar incorporada como uma das metas dos contratos de concessão de serviços de saneamento básico;
- Os custos inerentes à proteção de mananciais devem estar refletidos na estrutura tarifária
- Esses custos devem ser entendidos como investimentos compartilhados entre todos os beneficiários, e não simplesmente um aumento da tarifa.

A Agência Nacional de Águas (ANA), na figura do Programa Produtor de Água, e a TNC, já trabalham há alguns anos junto a agências reguladoras de saneamento de outros estados, para a implementação de mecanismos de financiamento de projetos de PSA hídrico com recursos originados da tarifa de água ao usuário final.

Segundo IABS & IDS (2019), a próxima revisão tarifária da CAESB deve ser concluída no presente ano (2020), e é importante que se traga aos fóruns de discussão deste processo de revisão, o conceito de precificação da proteção de mananciais como item da nova tarifa de água. Os mesmos autores apresentam uma estimativa de que cerca de R\$ 25 milhões/ano possam ser arrecadados para a conservação dos mananciais do DF, caso 1,5% do valor atual da tarifa seja destinado para investimentos em mananciais, com um impacto modesto, de aproximadamente R\$ 2/mês na conta dos consumidores finais. Também é ressaltada a importância de uma estratégia de comunicação do órgão regulador (ADASA) para esclarecer à população os benefícios potenciais para a segurança hídrica, decorrentes desta pequena contribuição individual.

Considerando-se que a bacia do Alto Descoberto responde atualmente por 60% do abastecimento de água do Distrito Federal, aplicou-se esta proporção sobre a estimativa arrecadação estimada por IABS & IDS (2019), para inferir, em caráter exploratório, o valor que poderia ser destinado a ações de conservação de mananciais nesta bacia. Deste modo, estima-se que poderia ser destinado pela CAESB a ações de revitalização hidroambiental do Alto Descoberto, via arrecadação pela “taxa de conservação de mananciais”, um montante aproximado de R\$ 15 milhões por ano. Como a próxima revisão tarifária está prevista apenas para 2021 (comunicação pessoal de diretor da Adasa) considera-se aqui que estes recursos estariam disponíveis apenas a partir de 2022; sendo o horizonte do plano estratégico de 5 anos (2020-2024), foi contabilizada uma arrecadação equivalente a 3 anos, ou seja, um montante total de R\$ 45 milhões.

10.3. Programas do Plano de Ação CBH-Paranaíba-DF

Como se entende que, para fins do PPAD, os programas de maior relevância do PRH-PARANAÍBA-DF são aqueles do componente de “Conservação e proteção de recursos hídricos” (por gerar benefícios esperados no campo da “oferta hídrica”) e de “Segurança Hídrica” (que são benéficos para os objetivos de racionalização da “demanda hídrica”, como, por exemplo, o aumento de eficiência na irrigação), são destacados aqui o montante de investimentos previstos para estes componentes principais do PRH-PARANAÍBA-DF, em termos absolutos e percentuais.

No primeiro cenário (incluindo os investimentos previstos em saneamento ambiental), os subprogramas voltados à “Segurança Hídrica” correspondem a apenas 0,2% do universo global de investimentos do Plano de ações do PRH-PARANAÍBA-DF, e os subprogramas relativos à “Conservação e proteção de recursos hídricos” consumiriam, se totalmente executados, a mesma parcela do orçamento global do Plano de ações (0,2%).

Na segunda forma de discriminação do orçamento (sem considerar os subprogramas de saneamento), a participação orçamentária dos subprogramas ligados aos componentes “Segurança Hídrica” e “Conservação e proteção de recursos hídricos” ambos os componentes representam, separadamente, 18% do total, totalizando 36% do orçamento. Em valores absolutos, cada um dos dois componentes contaria com aproximadamente R\$ 9,4 milhões em um período de 20 anos, sendo que em horizonte mais próximo (até 2025), os investimentos para o componente de “Segurança Hídrica” contabilizariam cerca de R\$ 4,2 milhões, enquanto que aqueles relativos ao componente “Conservação e proteção de recursos hídricos” seriam correspondentes a aproximadamente R\$ 1,2 milhão.

Utilizando-se o conceito de proporcionalidade territorial, visto que a bacia do Alto Descoberto (445 km²) corresponde a aproximadamente 9% da área de abrangência do PRH-Paranaíba-DF (5.024 km²), atribuiu-se percentual semelhante ao montante de recursos a serem investidos nos dois componentes do PRH-Paranaíba-DF mencionados, chegando-se a uma estimativa de cerca de R\$ 576 mil que poderiam ser aplicados pelo CBH-Paranaíba-DF no Alto Descoberto.

10.4. Programa de Conversão de Multas Ambientais

Ao nível federal, o dispositivo de conversão de multas ambientais foi criado em 1998, por meio do art. 72, da Lei nº 9.605/1998 (Lei de Crimes Ambientais), que define as sanções penais e administrativas decorrentes de crimes ambientais. Em 2008, O Decreto nº 6.514/ 2008, regulamentou este mecanismo.

Os recursos originados do mecanismo de conversão de multas ambientais em nível federal, apesar de serem de grande monta (há estimativas que o programa federal poderia gerar investimentos da ordem de R\$ 7,6 bilhões, segundo Araújo (2020)), carregam até o momento um nível de incerteza muito grande quanto aos mecanismos de seleção de projetos e destinação de recursos.

Já nível do Distrito Federal, a legislação vigente que regulamenta os procedimentos de “Conversão de Multa Simples em Serviços de Preservação, Melhoria e Recuperação da Qualidade do Meio Ambiente” é o Decreto n. 37506/2016. Segundo seu art. 67, o IBRAM poderá converter a multa devida pelo autuado em “serviços” como: custeio de programas e de projetos ambientais desenvolvidos por organizações da sociedade civil; manutenção de Unidades de Conservação situadas no Distrito Federal; ou aquisição de Cotas de Reserva Ambiental - CRA, relacionadas a excedentes de vegetação de conservação obrigatória em imóveis rurais privados.

Em relação à modalidade de conversão de multas em compra de CRAs, o IBRAM deve publicar anualmente o valor a ser atribuído a cada CRA para fins de conversão de multa ambiental, sendo que poderão ser definidos valores maiores para cotas emitidas em áreas consideradas como prioritárias para a conservação ou recuperação da vegetação nativa no Distrito Federal. O decreto também permite o uso de CRA's emitidas em áreas situadas fora do Distrito Federal, desde que localizadas em bacias hidrográficas contribuintes dos mananciais estratégicos de abastecimento de água do Distrito Federal (como é o caso da parte goiana do Alto Descoberto).

Em relação aos projetos e programas de organizações da sociedade civil aptos a receber recursos de conversão de multas, estes deverão ser previamente aprovados e cadastrados por comissão permanente de técnicos da agência ambiental. Pela portaria conjunta SEMA-DF/IBRAM n. 18/2018, foi instituído Grupo de Trabalho para definição dos critérios, regimentos e procedimentos necessários à instituição e à implementação do Programa Distrital de Conversão de Multas.

Até o momento não foram obtidas informações atualizadas sobre este programa distrital, não sendo possível afirmar que o programa foi efetivamente instituído. O PPA no Descoberto pode se valer do fato de ter o IBRAM como membro participante de sua UGP, e consultar esta instituição, para poder compreender melhor em que situação se encontra tal programa, e se o PPA no Descoberto poderia ser um dos programas contemplados (e que requisitos deveria atender para tal).

10.5. CEPF Cerrado (Fundo de Parceria para Ecossistemas Críticos/ *Critical Ecosystem Partnership Fund*)

O Fundo de Parceria para Ecossistemas Críticos (CEPF - *Critical Ecosystem Partnership Fund*) foi criado em 2000 para estimular a participação da sociedade civil na conservação de alguns dos ecossistemas mais ricos (e mais ameaçados) do mundo em termos biológico. Este fundo é coordenado pela Agência Francesa para o Desenvolvimento, Conservação Internacional, União Europeia, Fundo para o Meio Ambiente Global (GEF), Governo do Japão e Banco Mundial. O objetivo deste fundo é promover a conservação em áreas biológicas de alta prioridade e numa escala de paisagem, por meio de apoio financeiro realizado mediante seleção de propostas de projetos convocadas por meio de editais.

Em 2013, o Conselho de Doadores do CEPF selecionou o bioma Cerrado como um dos hotspots prioritários, sendo que 8 milhões de dólares em recursos não-reembolsáveis foram alocados para investimentos em projetos de conservação no período de 2016 a 2021.

O último edital realizado pelo CEPF para apoio a pequenas e grandes projetos no Cerrado ocorreu em 2018, sendo que foram apoiados projetos com necessidades financeiras de até US\$ 200 mil.

O CEPF Cerrado vem apoiando projetos com abordagens similares ao PPA no Descoberto, tais como o projeto Consórcio Cerrado das Águas (Patrocínio-MG), que também trata de aspectos de valorização dos produtores rurais que são engajados para produzir em bases sustentáveis, principalmente em relação a demanda de recursos hídricos para irrigação. Já houve um aporte de recursos da ordem de quase US\$ 600 mil, considerando as duas fases do projeto, iniciado em 2017 e no início de sua segunda fase, de implementação).

Apesar da temática muito alinhada com os preceitos do PPA no Descoberto (fortalecimento do associativismo e busca de sustentabilidade ambiental nas atividades agrícolas), e da possibilidade de acesso a fundos não-reembolsáveis de expressivo volume, as informações publicamente disponibilizadas indicam que não há previsão para divulgação de novos editais. Porém, sendo um fundo em encerramento, sempre há a possibilidade de haverem saldos restantes podem ainda ser investidos em novos projetos, mesmo que de curta duração, para possibilitar aplicação integral dos recursos planejados (segundo o CEPF, são previstas aplicações de US\$ 8 milhões até 2021).

10.6. Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO)

O Fundo de Financiamento do Centro-Oeste (FCO) é um fundo de crédito criado pela Constituição Federal de 1988 e regulamentado pela Lei nº 7.827, de 27/09/1989, com o objetivo de promover o desenvolvimento econômico e social da Região Centro-Oeste (Mato

Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Distrito Federal), mediante programas de financiamento aos setores produtivos, buscando maior eficácia na aplicação dos recursos. As empresas e os produtores rurais que desejarem iniciar, ampliar ou modernizar atividades produtivas, na Região, podem solicitar financiamento seus empreendimentos com longo prazo de pagamento e baixas taxas de juros.

O FCO pode financiar FCO empresas e produtores rurais, pessoas físicas e jurídicas, além de cooperativas de produção agropecuária e agroindustrial (entre outros setores), preferencialmente pequenos tomadores. O FCO rural, destinado ao financiamento de atividades produtiva rurais, permite o financiamento de: investimentos fixo e semifixo; custeio associado a projeto de investimento; e custeio agrícola e pecuário.

Os programas e as linhas de financiamento do FCO Rural são: 1) Desenvolvimento Rural; 2) Conservação da Natureza e Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (FCO Verde); 3) Pronaf (inclusive Reforma Agrária).

O teto de financiamento é de R\$ 30 milhões por tomador, quando se tratar de grupo empresarial, grupo agropecuário, cooperativa de produção ou associação de produtores rurais. Porém, se o projeto for considerado de alta relevância ou estruturante, a assistência do Fundo pode chegar a R\$ 300 milhões. Já para empreendedores individuais, como pequenos produtores rurais, o teto de financiamento é de R\$ 30 mil.

Uma das vantagens do crédito oferecido pelo FCO é a opção de prazos relativamente longos (até 20 anos), variando de acordo com a linha e a finalidade do financiamento. O período de carência, em alguns casos, chega a 5 anos.

As propostas de financiamento com recursos do FCO devem ser apresentadas: a) mediante proposta simplificada, nos moldes dos Conselhos de Desenvolvimento dos Estados e do Distrito Federal (CDE), e acordados com o Banco do Brasil, no caso de financiamento de valor inferior a R\$ 1 milhão nos Programas do FCO Rural; ou b) mediante carta-consulta e apresentação da proposta, após anuência prévia dos CDE, para financiamento de valor igual ou maior que R\$ 1 milhão nos Programas do FCO Rural.

O FCO parece ser uma opção interessante se o PPA no Descoberto for realmente trabalhar de maneira intensa com as associações de produtores rurais associações e cooperativas agrícolas, eventualmente assessorando estas na formulação de propostas técnicas para projetos de desenvolvimento agroecológico que assegurem as premissas de viabilidade econômica e ambiental.

10.7. Fundo de Desenvolvimento Rural do Distrito Federal – FDR

O Fundo de Desenvolvimento Rural do Distrito Federal – FDR foi criado em 2013, por meio da Lei distrital nº 024/2013 e regulamentado pelo Decreto nº 34.285/2013. Segundo a SEAGRI/DF, o “FDR tem por Missão promover o desenvolvimento rural no Distrito Federal, com ações que permitam o aumento da produção e da produtividade, da renda, da segurança alimentar e a permanência do homem no espaço rural.” O fundo atua simultaneamente em duas modalidades: crédito rural e apoio a projetos de fomento à produção agropecuária.

Na modalidade FDR-Crédito, este fundo pode financiar projetos de atividades rurais no Distrito Federal e na Região de Desenvolvimento Integrado do Distrito Federal – RIDE. O FDR-Crédito pode apoiar com crédito projetos de investimento e custeio relacionado a atividades e sistemas de produção rurais como: a) Plasticultura; b) Sistemas Agroflorestais; c) Agricultura Orgânica: implantação, ampliação e adequação de sistemas de produção agropecuários orgânicos; d) Boas Práticas Agropecuárias – BPA; e) Irrigação localizada (implantação e ampliação de sistemas de irrigação poupadores de água); e) Agroindústria; f) Implantação, ampliação e adequação de sistemas de energia renováveis.

O sistema de crédito deste fundo apresenta taxa de juros reduzida, de 3% ao ano, sendo os limites de financiamento de R\$ 200 mil para produtores rurais e para empresas rurais, e de R\$ 500 mil para projetos submetidos por Associações e Cooperativas agropecuárias. O prazo para pagamento do empréstimo é de até 8 anos, dependendo do tipo de atividade a ser financiada.

Já na modalidade de apoio a projetos, denominada de FDR-Social, o fundo pode apoiar financeiramente, com recursos não reembolsáveis, projetos de fomento à produção agropecuária no Distrito Federal, que sejam submetidos pelos Conselhos Regionais de Desenvolvimento Rural Sustentável – CRDRS. Esta modalidade pode receber e aprovar projetos relativos aos seguintes temas: a) Realização de estudos; b) Elaboração de projetos; c) Aquisição de máquinas; equipamentos agrícolas e veículos utilitários; d) Implantação de projetos de infraestrutura social, produtiva, ambiental, hídrica, de transportes, e de lazer comunitário na zona rural.

10.8. Parcerias com o setor privado

Já existem parcerias estabelecidas entre a iniciativa privada e gestores dos recursos hídricos do DF para recuperação da orla do Lago do Descoberto com recursos privados, mais especificamente nas áreas degradadas da Reserva Biológica do Descoberto.

Existe por exemplo, um acordo assinado entre a ADASA e uma empresa privada de eventos de lazer em Brasília, com prazo de duração entre 2017 e 2021. A ADASA faz a mobilização

de produtores rurais e auxilia as empresas especializadas em restauração contratadas pela empresa parceira, fazendo por exemplo a articulação com outros órgãos do GDF, como IBRAM, CAESB, SEAGRI-DF e EMATER. Outras três empresas privadas já aplicaram recursos neste mesmo modelo, sem formalização de acordo. Entre 2017 e 2018, a ação contribuiu para a restauração de 34 hectares via semeadura tipo muvuca.

Este modelo pode ser replicado com um grande número de empresas do DF e de Goiás, alavancando recursos da iniciativa privada, por meio da mobilização do setor privada em ações em prol da segurança hídrica, abordagem alinhada com àquela da iniciativa da Aliança dos Fundos de Água, da qual a TNC é representante, com a campanha Coalizão Cidades pela Água (da qual Brasília faz parte).

O recente interesse de muitas empresas em se tornarem “carbono neutro” (neutralização de emissões de gases de efeito estufa) pode ser um grande motivador para uma maior adesão a este modelo de cooperação público-privada. O direcionamento de ações de recuperação ambiental compulsória (como Termos de Ajustamento de conduta) podem também ser direcionados por órgãos do poder judiciário, como o Ministério Público, para ações de restauração na bacia do Alto Descoberto, principalmente quando as infrações ambientais tiverem ocorrido na mesma bacia.

10.9. Estimativa total de captação de recursos

A partir do que foi exposto em relação a possibilidades de captação de recursos das 3 fontes avaliadas (Quadro 26), estima-se que o PPA no Descoberto poderia atrair investimento da ordem de aproximadamente R\$ 50,2 milhões em um horizonte temporal de 5 anos, a contar de 2020. Deste montante total, quase 90% seriam originários da possível taxa de conservação de mananciais, em estudo atualmente pela ADASA. Mais uma vez fica evidente que este pode ser o caminho principal para a sustentabilidade financeira de ações de conservação da bacia do Alto Descoberto, integradas sob a tutela do projeto PPA no Descoberto.

Quadro 26 – Fontes de financiamento e respectiva estimativa de captação.

FONTES DE FINANCIAMENTO	ESTIMATIVA DE CAPTAÇÃO
Editais do Programa Recupera Cerrado	R\$ 4,6 milhões
Taxa de Conservação de Mananciais	R\$ 45 milhões
Programas do Plano de Ação CBH-Paranaíba-DF	R\$ 576 mil
TOTAL	R\$ 50,2 milhões

11. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES PARA O PLANO ESTRATÉGICO DO PPA NO DESCOBERTO

O presente estudo buscou apresentar uma reflexão sobre potenciais e necessárias sinergias entre o Programa Produtor de Água no Descoberto e outros projetos, programas, editais e linhas de financiamento que podem ser contatados de forma institucional pelo PPAD, para desenvolvimento de parcerias que possam produzir benefícios mútuos, principalmente na forma de aceleração deste projeto e de outros projetos muito relevantes para a causa da segurança hídrica na região do Alto Descoberto. Foi possível descrever uma quantidade significativa de programa, planos, projetos e ações planejadas ou em desenvolvimento para a bacia, que tem objetivos muito consonantes com aqueles que se almeja com o PPA no Descoberto. Pelo menos 10 iniciativas estão sendo executadas ou articuladas na mesma região de atuação do PPA no Descoberto, o que indica que virtualmente não há carência de recursos técnicos e financeiros para se atingir um estado desejado de revitalização da bacia, com conseqüente aumento da segurança hídrica do DF e entorno.

Ainda que não seja possível o enfrentamento pelo PPAD de desafios que vão além das atribuições diretas dos parceiros do Programa Produtor de Água do Descoberto, como por exemplo os fenômenos de expansão urbana e rururbana, o PPAD deve estar fortemente envolvido, preferencialmente por meio da participação direta de instituições membro da UGP, nos fóruns de discussões e de tomadas de decisões de programas de porte regional, públicos ou privados, voltados aos temas de recursos hídricos, agricultura e meio ambiente.

Esta participação em outros fóruns de decisão além da UGP, permite ao PPAD ganhar visibilidade e influência em decisões que afetam positivamente o Alto Descoberto, mas também vão além de seus limites geográficos. Além de aumentar a interação do PPAD com outros programas, possibilitando colaborar para a implementação de políticas públicas voltadas à segurança hídrica, também aumenta o leque de possibilidades de colaboração técnica e financeira que revertam para o próprio projeto. Desta forma, o PPAD também atuaria nas esferas de articulação institucional, buscando colaborar com iniciativas públicas e privadas que colaborem para a visão e missão definidas.

Considerando isso, as sinergias necessárias e potenciais que devem ser realizadas no âmbito do Programa Produtor de Água do Alto Descoberto situam-se em três dimensões: governança, técnica e de mobilização e divulgação.

No campo da governança estão situadas a necessidade do Programa Produtor de Água do Alto Descoberto articular-se institucionalmente com tomadores de decisão do governo federal e governo estadual. Neste caso, trata-se de articular com os poderes executivos das diferentes esferas administrativas para buscar estabelecer uma posição de governo e de

estado sobre a importância da manutenção da vocação rural da região do Alto Descoberto e da importância estratégica da produção de água nesta bacia. Esta articulação deve consolidar um compromisso formal de governo para o reconhecimento da importância da área e manifestação de apoio formal ao plano estratégico do PPAD, afim de garantir a implementação das ações estratégicas aqui propostas.

Em especial, deve-se buscar o envolvimento da UGP do PPA no Descoberto na articulação para ativação de mecanismos inovadores para o financiamento de ações de recuperação e conservação no DF, como os editais do Programa Recupera Cerrado; ou buscar influenciar os entes envolvidos na regulação das tarifas de água aos consumidores na criação de novos mecanismos para a sustentação financeira de ações de conservação de mananciais; como exemplo de política potencialmente aplicável para este propósito, cita-se aqui a “taxa de conservação de mananciais”, que pode ser inserida na tarifa de água para o consumidor final, mecanismo que já foi implementado com êxito em outros locais do Brasil.

Em relação ao círculo de atores-chave para a efetiva implementação do PPA no Descoberto, a UGP deve prosseguir articulando-se com os agricultores locais, associações rurais, organizações comunitárias e outras, para ampliar o leque da base social do projeto, e para que o PPAD seja amplamente disseminado e esclarecido, tornando claros os benefícios e também os compromissos esperados do público de proprietários rurais do Alto Descoberto, de modo que os mesmos se percebam como verdadeiros parceiros na construção do projeto.

Enxerga-se como imprescindível a articulação da UGP do Descoberto com o Comitê da Bacia Hidrográfica do Paranaíba DF e mesmo com o Comitê Paranaíba (federal), para a integração das ações estratégicas do PPAD com aquelas previstas para o Alto Descoberto no recentemente publicado “Plano de recursos hídricos das bacias hidrográficas dos afluentes distritais do Rio Paranaíba” (Engeplus,2020a e 2020b), visto que foi possível identificar no presente diagnóstico um conjunto de subprogramas do referido plano que são similares em seus objetivos e metas aos objetivos do PPAD.

Será importante também construir um plano de valorização do produtor rural, buscando promover e apoiar políticas e projetos que estimulem a permanência da agricultura na região do Alto Descoberto nos padrões de ocupação atuais, seja por meio de melhorias na comercialização da produção agrícola, fortalecimento de organizações coletivas de produtores, e divulgação para a sociedade local da importância da fixação do produtor rural para manutenção da vocação agrícola e de produção de água do Alto Descoberto.

Outro componente recomendável é a criação de mecanismos de monitoramento e comunicação do programa, de modo a facilitar o acompanhamento do PPAD pela população

do DF e de seu entorno, permitindo assim a ampla divulgação dos resultados e benefícios do programa.

Como recomendações complementares, indica-se:

- A instituição de novas áreas de preservação total ou ocupação controlada, destinadas a garantir a recarga natural dos aquíferos por meio da infiltração das águas das chuvas nos solos mantidos em condições naturais ou próximas destas, na forma de “Áreas de Proteção de Mananciais Subterrâneos”, conforme sugerido por Campos et al. (2007).

- O compartilhamento dos dados do recente Censo agrícola realizado pela EMATER-DF na bacia do Alto Descoberto, preservando-se a identidade dos agricultores recenseados, como forma de aperfeiçoar o conhecimento dos parceiros do PPA no Descoberto sobre o panorama dos produtores rurais que o projeto PPA no Descoberto visa engajar.

- A compilação, sistematização, mapeamento e quantificação das diferentes iniciativas planejadas e/ou em curso pelos parceiros do PPA no Descoberto na região de interesse, de modo que se possa ter um retrato mais fiel sobre as ações com que cada parceiro pretende contribuir, o que já foi feito, e o que se pretende fazer no âmbito do projeto. Tal mapeamento será fundamental para um planejamento estratégico mais alinhado com a realidade atual de atuação e com as possibilidades de transformação que podem ser promovidas pelo conjunto de parceiros do projeto.

- A modelagem dos potenciais benefícios do projeto, por meio de simulação e avaliação de diferentes cenários de implantação do mesmo, que servirão como ferramenta para um planejamento adaptativo, sensível às mudanças de conjunturas ao longo do projeto.

- O aperfeiçoamento das estimativas de valores de referência de PSA para o Alto Descoberto, aqui entendido como mecanismo fundamental para possibilitar um engajamento massivo de produtores rurais às ações estratégicas do projeto, mas que pode ser melhor ajustado a partir de uma avaliação do Custo de Oportunidade da Terra médio específico para o Alto Descoberto.

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADASA - Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal. **Medidas para enfrentamento da crise hídrica no Distrito Federal 2017- 2018**. Brasília-DF: ADASA, 2017a

ADASA - Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal. **Edital n.º 01/2017 - Pagamento por Serviços Ambientais a produtores rurais -Projeto Produtor de Água no Pipiripau**. Brasília-DF: ADASA, 2017b

ADASA - Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal. **Estudos sobre Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos no Distrito Federal**. Brasília-DF: ADASA, 2018

ADASA - Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal. **Resolução nº 08, de 05 de junho de 2019**. Brasília-DF: ADASA, 2019

ANA - Agência Nacional de Águas. **Manual Operativo do Programa Produtor de Água / 2ª Edição**. Brasília-DF: ANA, 2012a

ANA - Agência Nacional de Águas. Nota Técnica nº 12/2012/GEUSA/SIP-ANA - Avaliação da definição de faixa de largura mínima para as áreas de proteção permanente ao longo dos cursos d'água, do ponto de vista dos recursos hídricos. Brasília-DF: ANA, 2012b

ANA - Agência Nacional de Águas. **Plano de recursos hídricos e do enquadramento dos corpos hídricos superficiais da bacia hidrográfica do rio Paranaíba**. Brasília-DF: ANA, 2013.

ANA - Agência Nacional de Águas. **Nota informativa - Programa Produtor de Água**. Brasília-DF: ANA, 2018

ANA - Agência Nacional de Águas. **Acordo de Cooperação Técnica nº 07/2019/ANA - Cooperação mútua para a implantação do Programa Produtor de Água no Descoberto**. Brasília-DF: ANA, 2019.

ANDRADE, D.V.; PASINI, F.S. **Implantação e manejo de agroecossistema segundo os métodos da Agricultura Sintrópica de Ernst Götsch**. Cadernos de Agroecologia, v. 9, n. 4, 2015.

ALVAZES, C. A. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C; GONÇALVES, J. L. de M.; SPAROVEK, G. **Koppen's climate classification map for Brazil**. Meteorologische Zeitschrift, v. 22, n. 6, 711-728, 2013.

BENINI, R. D.; ADEODATO S. **Economia da Restauração Florestal**. São Paulo: *The Nature Conservancy*, 2017

CAMPOS, J.E.; GASPAR, M.T.; GONÇALVES, T.D. **Gestão de recursos hídricos subterrâneos no Distrito Federal: Diretrizes, legislação, critérios técnicos, Sistema de Informação Geográfica e operacionalização. Relatório de Consultoria Técnica**. Brasília-DF: ADASA, 2007

CARDOSO, M. R. D.; MARCUZZO, F. F. N.; BARROS, J. R. **Classificação climática de Koppn-Geiger para o Estado de Goiás e Distrito Federal**. Acta Geográfica, Boa Vista, v. 8, n. 16, 40-55, 2014.

CRITICAL ECOSYSTEM PARTNERSHIP FUND - CEPF. **Ecosystem profile Cerrado biodiversity hotspot: Full report** / Critical Ecosystem Partnership; coordenador Donald Sawyer...[et al.] – Brasília: Supernova 2018, 248p.

CHELOTTI, G.B. **Mapeamento de uso do solo da bacia hidrográfica do Alto Descoberto, no Distrito Federal, por meio de classificação orientada a objetos com base em imagem do satélite Landsat 8 e softwares livres.** Curitiba: Rev. Bras. Geomática, v. 5, n. 2, 2017

COSTA-CABRAL, M.; MARCELINI, S.S. **The Role of Forests in the Maintenance of Stream Flow Regimes and Groundwater Reserves: A Review of the Scientific Literature.** Northwest Hydraulic Consultants Inc./ Agroicone, 2015

DINIZ, F.S. **A crise hídrica do Sistema Descoberto - Distrito Federal - no triênio 2015-2017.** Dissertação de mestrado, FIOCRUZ, Brasília-DF, 2019.

ECOPLAN Engenharia. **Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Distrito Federal.** Brasília-DF: ADASA & GDF, 2012

EMATER-DF - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal. **Plano de ação para bacia hidrográfica do Alto Rio Descoberto.** EMATER-DF, 2017.

EMATER-DF - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal. **Ações do sistema agricultura na Bacia do Rio Alto Descoberto - Acordo de Resultados.** EMATER-DF;SEAGRI, 2018.

EMATER-DF - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal. **Relatório de Informações Agropecuárias do Distrito Federal – 2018.** Brasília-DF: EMATER-DF, 2019a.

EMATER-DF - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal. **Relatório de Atividades – 2018.** Brasília-DF: EMATER-DF, 2019b.

EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Levantamento de Reconhecimento de Solos de Alta Intensidade do Alto Curso do Rio Descoberto, DF/GO, escala 1:100.000** / Adriana Reatto [et al.]... – Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2003.

ENGEPLUS Engenharia e Consultoria. **Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos afluentes distritais do Rio Paranaíba - PRH-Paranaíba-DF - Diagnóstico.** Brasília-DF: ADASA, 2020a.

ENGEPLUS Engenharia e Consultoria. **Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos afluentes distritais do Rio Paranaíba - PRH-Paranaíba-DF - Plano de Ações e Programa de Investimentos.** Brasília-DF: ADASA, 2020b.

FERRIGO, S. **Análise de consistência dos parâmetros do modelo SWAT obtidos por calibração automática – Estudo de caso da bacia do lago Descoberto – DF.** Dissertação de Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos, Publicação PTARH.DM-159/14, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2014.

FERRIGO, P. & MONTEIRO, S. **Projeto Unesco 914BRZ2016 - Modelagem hidrológica da bacia do Alto Descoberto - Produto 3 - Estudo técnico sobre demanda do recurso hídrico na bacia do Alto Descoberto.** Brasília-DF: ADASA, 2017.

FERRIGO, P. & MONTEIRO, S. **Projeto Unesco 914BRZ2016 - Produto 6 –Modelagem hidrológica da bacia do Alto Descoberto.** Brasília-DF: ADASA, 2018

GDF - Governo do Distrito Federal. **Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT**. Lei Complementar nº 803 de 25 de abril de 2009, Brasília-DF: GDF, 2009.

GDF – Governo do Distrito Federal. **Mudanças Climáticas no DF e RIDE: Detecção e Projeções das Mudanças Climáticas para o Distrito Federal e Região Integrada de Desenvolvimento do DF e Entorno**. Secretaria do Meio Ambiente. Brasília-DF: GDF, 2016.

GDF - Governo do Distrito Federal. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal: Caderno Técnico da Matriz Ecológica do ZEE-DF**. Brasília-DF: GDF, 2017.

GDF - Governo do Distrito Federal. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal: Caderno Técnico da Matriz Socioeconômica do ZEE-DF**. Brasília-DF: GDF, 2017.

GDF - Governo do Distrito Federal. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal: Caderno Técnico do Zoneamento Final do ZEE-DF**. Brasília-DF: GDF, 2017.

GDF - Governo do Distrito Federal; SEAGRI - Secretaria de agricultura, abastecimento e desenvolvimento rural; EMATER-DF - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal. **Programa Brasília Capital das Águas**. Brasília: GDF; SEAGRI; EMATER-DF. Apresentação datada de 29/05/2018.

GDF - Governo do Distrito Federal. **Plano Plurianual do Distrito Federal PPA 2020-2023**. Brasília-DF: GDF, 2019.

GREENTEC Tecnologia Ambiental. **Parceria de Fundos de Água da América Latina - The Nature Conservancy do Brasil (TNC) 1.1.15.3 BR FY20 001. Estudo Socioeconômico - Bacia do Alto Descoberto – DF/GO. Relatório final de análise dos dados**. Brasília-DF: TNC, 2019.

GUIMARÃES, J.L.B.; GUIMARÃES, P.R.B.; ROCHA, H.R. **Relações entre precipitação, vegetação natural, e recarga dos reservatórios de abastecimento de água da Região Metropolitana de São Paulo**. In: Anais do XXI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2015.

GUIMARÃES, J.L.A.; MENDONÇA, G.C. Conceitos e princípios práticos da agrofloresta sucessional biodiversa (agricultura sintrópica). In 29ª Semana agrônômica do CCAE-UFES. CCAE-UFES, 2018

IABS - Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade & IDS - Instituto Democracia e Sustentabilidade. **Proposta de Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável para a Bacia do Descoberto**. Brasília-DF: IABS, 2019.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Nota Técnica nº 40/2019 COREC/ CGBIO/DBFLO, acerca de custos de implantação e manutenção de Projeto de Recuperação Ambiental nos diversos Biomas brasileiros, no âmbito da análise de processos afetos à COREC e da propositura de Ações Civis Públicas (ACPs)**. Brasília-DF: IBAMA, 2019

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão De Águas (1º CICLO) -Estado de Goiás**. Rio de Janeiro-RJ: IPEA, 2017

KLEMZ, C. **Custos para implementação de programas de conservação de bacias**. Apresentação do 1º *Workshop* para o Plano de Conservação da Bacia do Alto Descoberto – DF/GO. TNC, 2019

KROEGER, T.; KLEMZ, C.; SHEMIE, D.; BOUCHER, T.; FISHER, J.R.B.; ACOSTA, E.; DENNEDY-FRANK, P.J.; TARGA CAVASSANI, A.; GARBOSSA, L.; BLAINSKI, E.; COMPARIM SANTOS, R.; P PETRY, P.; GIBERTI, S.; DACOL, K. **Análise do Retorno do Investimento na Conservação de Bacias Hidrográficas: Referencial Teórico e Estudo de Caso do Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú, Santa Catarina, Brasil.** Arlington, VA: *The Nature Conservancy*, 2017.

LIMA, J.E.; RAMOS, A.E. (edit.) **A experiência do Projeto Produtor de Água na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pípiripau.** Brasília-DF: ADASA, ANA, Emater, WWF Brasil, 2018.

LIMA, J.E.; FREITAS, G.K.; PINTO, M.A.; SALLES, P. (editores). **Gestão da Crise Hídrica 2016-2018 – Experiências do Distrito Federal.** Brasília-DF: ADASA, CAESB, SEAGRI, EMATER- DF, 2018a.

LIMA, J.E.; FONSECA, S.A.; BROSTEL, R.C.; CÉZAR, M.C. **Avaliação da disponibilidade hídrica no Distrito Federal.** In: LIMA, J.E.; FREITAS, G.K.; PINTO, M.A.; SALLES, P. (editores). *Gestão da Crise Hídrica 2016-2018 – Experiências do Distrito Federal.* Brasília-DF: ADASA, CAESB, SEAGRI, EMATER- DF, 2018b.

LIMA; J.E.; COSTA, E.L.; TEIXEIRA, T.M.; ITONAGA, L.C.; ROMÃO, G.O. **Demanda hídrica no Distrito Federal.** In: LIMA, J.E.; FREITAS, G.K.; PINTO, M.A.; SALLES, P. (editores). *Gestão da Crise Hídrica 2016-2018 – Experiências do Distrito Federal.* Brasília-DF: ADASA, CAESB, SEAGRI, EMATER- DF, 2018c.

MAGALHÃES, R.J. **Valoração do serviço de proteção de mananciais prestado por unidades de conservação.** Dissertação de mestrado. Ouro Preto-MG: UFOP, 2014.

MAGNA Engenharia. **Plano Diretor de Agricultura Irrigada para o Distrito Federal - Relatório P3: Cenários para a agricultura irrigada no Distrito Federal.** Brasília-DF: Ministério da Integração Nacional, 2017.

MALCZEWSKY, J. **GIS and multicriteria decision analysis.** New York: John Wiley, 1999.

MEIO SUSTENTÁVEL Assessoria e Consultoria Ambiental. **Parceria de Fundos de Água da América Latina - The Nature Conservancy do Brasil (TNC) 1.1.15.3 BR FY20 001. Produto 2 v.3.1: relatório de compilação e sistematização de dados para o levantamento do status do monitoramento hidrometeorológico e de qualidade de água da bacia do Alto Descoberto – DF/GO e subsequente elaboração de plano de monitoramento.** Brasília-DF: TNC, 2019.

MMA - Ministério do Meio Ambiente & ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de Manejo da APA Bacia do Rio Descoberto.** Brasília-DF: MMA, 2014.

MMA Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 463, de 18 de dezembro de 2018. **Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade.** Brasília: MMA, 2018.

MORAES, A. S. **A bananicultura em Goiás.** Conjuntura Econômica Goiana, n.9. Goiânia-GO, 2011.

NASA JPL (2013). **NASA Shuttle Radar Topography Mission Global 1 arc second.** NASA EOSDIS Land Processes DAAC. Accessed 2019-02-02 from <https://doi.org/10.5067/MEaSURES/SRTM/SRTMGL1.003>.

NEVES, G.; SENA-SOUZA, J. P.; VASCONCELOS, V.; SOUZA MARTINS, É.; COUTO JR, A. F. **Dinâmica da cobertura da terra do Distrito Federal dentro de suas unidades geomorfológicas**. Rev. Sociedade & Natureza, vol. 29, núm. 3, 2017.

NOVO AMBIENTE Consultoria Ambiental e GIS. **Relatório Técnico da Elaboração da Base Digital Georreferenciada na Bacia do Alto Descoberto DF/GO**. São Paulo/SP: 2019.

NUNES, J. F., ROIG, H. L. **Análise e mapeamento do uso e ocupação do solo na bacia do Alto Descoberto, DF/GO, por meio de classificação automática baseada em regras de lógica nebulosa**. Revista Árvore, Viçosa-MG, v.39, n.1, p.25-36, 2015.

OLIVEIRA, H.R.; CASTRO, C.M.; LOPES, W.V.; TELLES, E.M.; PEREIRA, V.S.; TEIXEIRA, T.M.; TEIXEIRA, A.C. **Fiscalização do uso de recursos hídricos**. In: LIMA, J.E.; FREITAS, G.K.; PINTO, M.A.; SALLES, P. (editores). Gestão da Crise Hídrica 2016-2018 – Experiências do Distrito Federal. Brasília-DF: ADASA, CAESB, SEAGRI, EMATER- DF, 2018.

PEREIRA, U.A. & ITONAGA, L.C. **Infraestrutura de abastecimento de água do Distrito Federal**. In: LIMA, J.E.; FREITAS, G.K.; PINTO, M.A.; SALLES, P. (editores). Gestão da Crise Hídrica 2016-2018 – Experiências do Distrito Federal. Brasília-DF: ADASA, CAESB, SEAGRI, EMATER- DF, 2018.

RHA ENGENHARIA E CONSULTORIA SS LTDA. Parceria de Fundos de Água da América Latina - *The Nature Conservancy* do Brasil (TNC) 1.1.15.3 BR FY20 001. **Estudo Hidrológico da Bacia do Alto Descoberto. Produto 2 – Relatório final de caracterização dos usos múltiplos da bacia e demandas hídricas**. Brasília-DF: TNC, 2019a.

RHA ENGENHARIA E CONSULTORIA SS LTDA. Parceria de Fundos de Água da América Latina - *The Nature Conservancy* do Brasil (TNC) 1.1.15.3 BR FY20 001. **Estudo Hidrológico da Bacia do Alto Descoberto. Produto 3 – Relatório final de estimativa do balanço hídrico em condições naturais da bacia**. Brasília-DF: TNC, 2019b.

RIBEIRO, J, F; WALTER, B. M.T. **As principais fitofisionomias do bioma Cerrado**. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (Ed.). Cerrado: ecologia e flora. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. cap. 6, p. 151-212.

SAATY, T. L. **A scaling method for priorities in hierarchical structures**. Journal of Mathematical Psychology, v.15, n.3, p.234-281, 1977.

SAATY, T.L. **The analytic hierarchy process**. New York: MCGraw-Hill, 1980.

SARTORI, A; NETO, F. L.; GENOVEZ, A. M. **Classificação hidrológica de Solos Brasileiros para a Estimativa da Chuva Excedente com o Método do Serviço de Conservação do Solo dos Estados Unidos, Parte 1: Classificação**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 10, n. 4, p. 5 - 18, 2005.

SEMA-DF - Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Distrito Federal. **Plano Recupera Cerrado – Uma avaliação das oportunidades de recomposição para o Distrito Federal**. Brasília-DF: SEMA-DF, 2017.

SFB – SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. **Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural**. Versão 1.0. Última atualização dos dados em 18 de fevereiro de 2020. <http://www.car.gov.br/publico/imoveis/index> (acessado em 25/02/2020).

SIGMA Geosistemas. Parceria de Fundos de Água da América Latina - *The Nature Conservancy do Brasil* (TNC) 1.1.15.3 BR FY20 001. **Pré-processamento digital de imagens e mapeamento do uso do solo na bacia do Alto Descoberto - DF/GO.** Brasília-DF: TNC, 2018.

SIMONS, G (organ.). **On Spatially Distributed Hydrological Ecosystem Services: Bridging the Quantitative Information Gap using Remote Sensing and Hydrological Models.** FutureWater, 2017

TYMUS, J.R.; LENTI, F.E.; SILVA, A.P.; BENINI, R.M.; ISERNHAGEN, I. **Restauração da vegetação nativa no Brasil: caracterização de técnicas e estimativas de custo como subsídio a programas e políticas públicas e privadas de restauração em larga escala: relatório de pesquisa.** Brasília-DF: *The Nature Conservancy*, 2018.

Tundisi, J.G. ; Tundisi, T. M. **Recursos hídricos no século XXI.** São Paulo-SP: Ed. Oficina de Textos, 2011

UNESCO. **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.** Edição atualizada – 2.ed.: UNESCO, 2002.

VARGAS, G. L. **Reciprocal matrices with random coefficients.** *Mathematical Modelling*, v.3, n.1, p. 69-81, 1982.

WWAP (United Nations World Water Assessment Programme)/UN-Water. **The United Nations World Water Development Report 2018: Nature-Based Solutions for Water.** Paris: UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), 2018.

WWF-BRASIL; FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. **Portfólio de boas práticas agropecuárias adaptado à bacia do Pipiripau.** Brasília-DF: WWF-BRASIL, 2015

APÊNDICES

Tabela 30 – Resultado de sobreposição das sub-bacias hidrográficas ao critério “Risco Ecológico Alto a Muito Alto de Perda de Área de Cerrado Nativo”, aplicado ao grupo de oferta.

Sub-bacia	Área sub-bacia (ha)	Risco (ha)	Representatividade na sub-bacia (%)
Córrego Barrocão	1112,6	432,3	38,9
Médio Rodeador – trecho 2	1121,6	420,4	37,5
Médio Descoberto – trecho 1	868,0	264,7	30,5
Córrego Bucanhão	972,8	284,7	29,3
Córrego Capão da Onça	1169,6	337,0	28,8
Alto Rodeador	4637,8	947,1	20,4
Baixo Ribeirão das Pedras	2682,3	524,5	19,6
Córrego do Meio	737,1	142,3	19,3
Córrego Capão Comprido	2089,3	377,1	18,0
Córrego Currais	2727,1	441,9	16,2
Córrego Chapadinha	2315,5	336,9	14,5
Médio Rodeador – trecho 1	2883,7	387,8	13,4
Baixo Rodeador	1703,2	223,1	13,1
Córrego Olaria	1715,7	137,9	8,0
Córrego Rocinha (DF)	770,8	61,7	8,0
Córrego Buriti Chato	1329,7	84,1	6,3
Sem denominação	1214,1	31,7	2,6
Baixo Descoberto	2879,2	32,2	1,1
Médio Descoberto – trecho 2	2373,6	11,3	0,5
Médio Descoberto – trecho 3	2336,5	2,8	0,1
Alto Ribeirão das Pedras	2721,2	1,7	0,1
Córrego Jatobazinho	2152,2	0,0	0,0
Córrego Coqueiro	1178,0	0,0	0,0
Córrego Rocinha (GO)	843,1	0,0	0,0

Tabela 31 - Resultado de sobreposição das sub-bacias hidrográficas ao critério “Risco Ecológico Alto a Muito Alto de Perda de Área de Recarga de Aquífero”, aplicado ao grupo de oferta.

Sub-bacia	Área sub-bacia (ha)	Risco (ha)	Representatividade na sub-bacia (%)
Alto Rodeador	4637,8	3766,7	81,2
Córrego Currais	2727,1	2205,3	80,9
Baixo Ribeirão das Pedras	2682,3	2089,3	77,9
Alto Ribeirão das Pedras	2721,2	2069,6	76,1
Médio Rodeador – trecho 1	2883,7	2167,6	75,2
Córrego Jatobazinho	2152,2	1553,2	72,2
Córrego Capão Comprido	2089,3	843,0	40,3
Córrego Bucanhão	972,8	363,2	37,3
Médio Descoberto – trecho 1	868,0	320,6	36,9
Córrego Capão da Onça	1169,6	424,0	36,2
Médio Rodeador – trecho 2	1121,6	404,0	36,0
Córrego Barroco	1112,6	394,4	35,5
Córrego Olaria	1715,7	535,9	31,2
Córrego Rocinha (DF)	770,8	48,9	6,3
Córrego Buriti Chato	1329,7	56,6	4,3
Córrego Chapadinha	2315,5	42,3	1,8
Médio Descoberto – trecho 2	2373,6	23,4	1,0
Córrego do Meio	737,1	0,6	0,1
Baixo Descoberto	2879,2	0,0	0,0
Baixo Rodeador	1703,2	0,0	0,0
Córrego Coqueiro	1178,0	0,0	0,0
Córrego Rocinha (GO)	843,1	0,0	0,0
Médio Descoberto – trecho 3	2336,5	0,0	0,0
Sem denominação	1214,1	0,0	0,0

Tabela 32 - Resultado de sobreposição das sub-bacias hidrográficas ao critério “Risco Ecológico Alto a Muito Alto de Perda de Solo por Erosão”, aplicado ao grupo de oferta.

Sub-bacia	Área sub-bacia (ha)	Risco (ha)	Representatividade na sub-bacia (%)
Médio Rodeador – trecho 2	1121,6	606,0	54,0
Córrego Barroco	1112,6	352,9	31,7
Córrego Rocinha (DF)	770,8	227,8	29,6
Córrego Olaria	1715,7	407,1	23,7
Baixo Ribeirão das Pedras	2682,3	611,3	22,8
Córrego Chapadinha	2315,5	485,9	21,0
Córrego Bucanhão	972,8	200,2	20,6
Córrego do Meio	737,1	141,9	19,3
Médio Rodeador – trecho 1	2883,7	512,1	17,8
Córrego Capão Comprido	2089,3	327,1	15,7
Córrego Jatobazinho	2152,2	298,1	13,9
Baixo Rodeador	1703,2	155,5	9,1
Alto Rodeador	4637,8	405,2	8,7
Córrego Capão da Onça	1169,6	79,8	6,8
Alto Ribeirão das Pedras	2721,2	75,8	2,8
Baixo Descoberto	2879,2	60,3	2,1
Médio Descoberto – trecho 1	868,0	14,7	1,7
Córrego Currais	2727,1	29,1	1,1
Córrego Buriti Chato	1329,7	0,5	0,0
Médio Descoberto – trecho 2	2373,6	0,0	0,0
Córrego Coqueiro	1178,0	0,0	0,0
Córrego Rocinha (GO)	843,1	0,0	0,0
Médio Descoberto – trecho	2336,5	0,0	0,0
Sem denominação	1214,1	0,0	0,0

Tabela 33 - Resultado de sobreposição das sub-bacias hidrográficas ao critério “Áreas de solos com elevado potencial de infiltração para recarga”, aplicado ao grupo de oferta.

Sub-bacia	Área sub-bacia (ha)	Área de solos com elevado potencial (ha)	Representatividade na sub-bacia (%)
Médio Descoberto – trecho 2	2373,6	2167,6	91,3
Córrego Olaria	1715,7	1484,6	86,5
Médio Descoberto – trecho 3	2336,5	1973,5	84,5
Médio Rodeador – trecho 1	2883,7	2420,9	84,0
Médio Descoberto – trecho 1	868,0	724,5	83,5
Córrego Jatobazinho	2152,2	1779,8	82,7
Córrego Capão da Onça	1169,6	966,8	82,7
Alto Ribeirão das Pedras	2721,2	2234,0	82,1
Córrego Bucanhão	972,8	788,9	81,1
Alto Rodeador	4637,8	3717,2	80,1
Córrego Capão Comprido	2089,3	1639,2	78,5
Baixo Rodeador	1703,2	1272,6	74,7
Córrego Barroco	1112,6	803,7	72,2
Córrego Buriti Chato	1329,7	900,2	67,7
Sem denominação	1214,1	810,7	66,8
Córrego Rocinha (DF)	770,8	489,8	63,5
Córrego do Meio	737,1	430,7	58,4
Baixo Ribeirão das Pedras	2682,3	1518,1	56,6
Córrego Chapadinha	2315,5	1285,3	55,5
Baixo Descoberto	2879,2	1534,4	53,3
Córrego Currais	2727,1	1113,6	40,8
Córrego Coqueiro	1178,0	455,1	38,6
Médio Rodeador – trecho 2	1121,6	388,4	34,6
Córrego Rocinha (GO)	843,1	54,2	6,4

Tabela 34 - Resultado de sobreposição das sub-bacias hidrográficas ao critério “Área com maior densidade de nascentes”, aplicado ao grupo de oferta.

Sub-bacia	Área sub-bacia (ha)	Área sub-bacia (km ²)	Nascentes	Densidade de nascentes por km ²
Médio Rodeador – trecho 2	1121,6	11,2	93	8,3
Córrego Barroco	1112,6	11,1	59	5,3
Baixo Ribeirão das Pedras	2682,3	26,8	100	3,7
Córrego Bucanhão	972,8	9,7	35	3,6
Córrego Coqueiro	1178,0	11,8	29	2,5
Córrego Jatobazinho	2152,2	21,5	50	2,3
Córrego Capão Comprido	2089,3	20,9	40	1,9
Córrego Olaria	1715,7	17,2	32	1,9
Córrego Capão da Onça	1169,6	11,7	18	1,5
Baixo Rodeador	1703,2	17,0	23	1,4
Córrego Chapadinha	2315,5	23,2	30	1,3
Alto Rodeador	4637,8	46,4	57	1,2
Córrego Currais	2727,1	27,3	28	1,0
Médio Rodeador – trecho 1	2883,7	28,8	29	1,0
Córrego Rocinha (DF)	770,8	7,7	7	0,9
Baixo Descoberto	2879,2	28,8	19	0,7
Alto Ribeirão das Pedras	2721,2	27,2	13	0,5
Córrego Rocinha (GO)	843,1	8,4	3	0,4
Médio Descoberto – trecho 1	868,0	8,7	3	0,3
Córrego do Meio	737,1	7,4	1	0,1
Médio Descoberto – trecho 3	2336,5	23,4	2	0,1
Médio Descoberto – trecho 2	2373,6	23,7	2	0,1
Sem denominação	1214,1	12,1	1	0,1
Córrego Buriti Chato	1329,7	13,3	1	0,1

Tabela 35 - Resultado de sobreposição das sub-bacias hidrográficas ao critério “Áreas com elevada demanda hídrica pelos sistemas agrícolas”, aplicado ao grupo de demanda.

Sub-bacia	Área sub-bacia (ha)	Outorga para irrigação (m³/dia)
Médio Rodeador – trecho 2	1121,6	48477,9
Córrego Capão Comprido	2089,3	3234,2
Alto Rodeador	4637,8	2969,6
Córrego Barrocão	1112,6	2089,0
Córrego Olaria	1715,7	1707,3
Baixo Rodeador	1703,2	1448,3
Médio Rodeador – trecho 1	2883,7	1142,1
Médio Descoberto – trecho 1	868,0	952,7
Córrego Capão da Onça	1169,6	784,0
Córrego Bucanhão	972,8	663,4
Médio Descoberto – trecho 3	2336,5	296,3
Córrego Buriti Chato	1329,7	286,3
Córrego Chapadinha	2315,5	281,5
Baixo Ribeirão das Pedras	2682,3	250,7
Córrego Rocinha (DF)	770,8	162,6
Córrego Currais	2727,1	138,6
Córrego Jatobazinho	2152,2	78,0
Córrego do Meio	737,1	0,1
Alto Ribeirão das Pedras	2721,2	0,0
Baixo Descoberto	2879,2	0,0
Córrego Coqueiro	1178,0	0,0
Córrego Rocinha (GO)	843,1	0,0
Médio Descoberto – trecho 2	2373,6	0,0
Sem denominação	1214,1	0,0

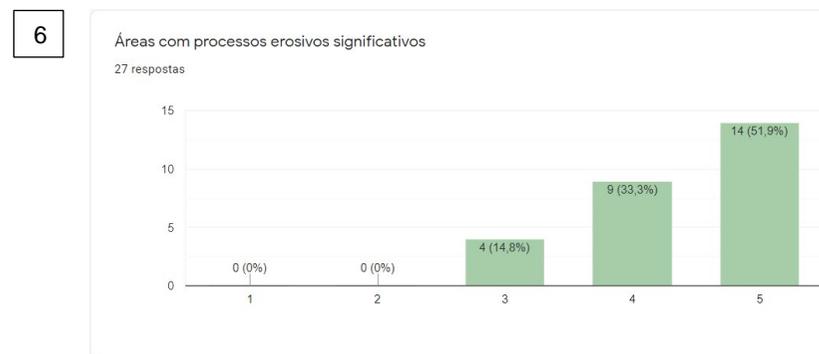
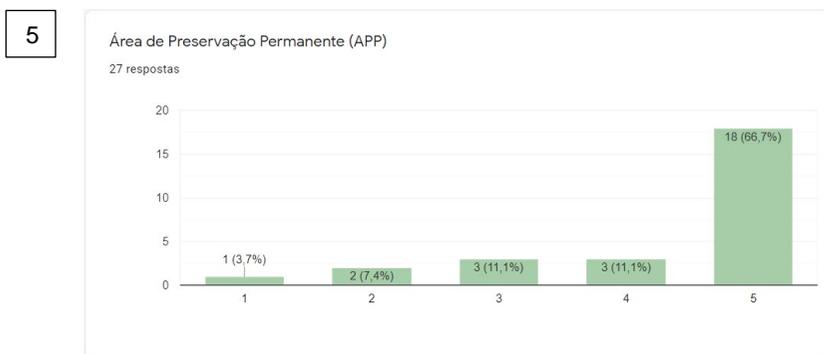
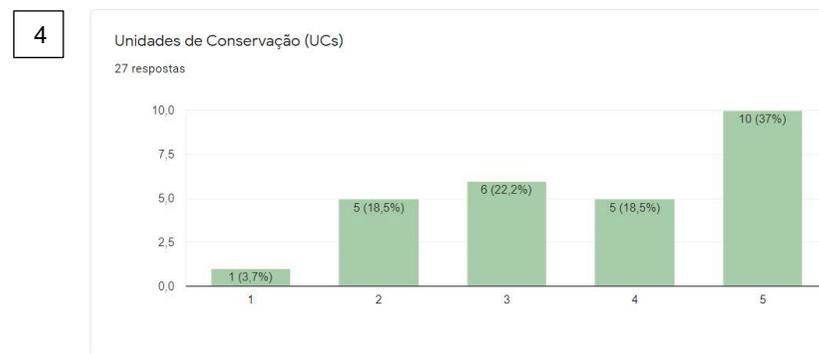
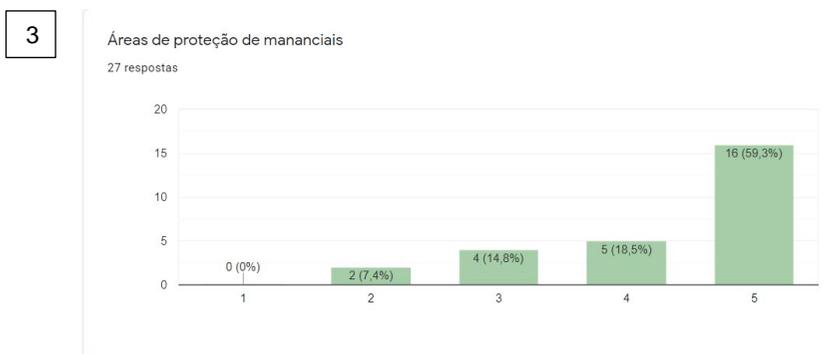
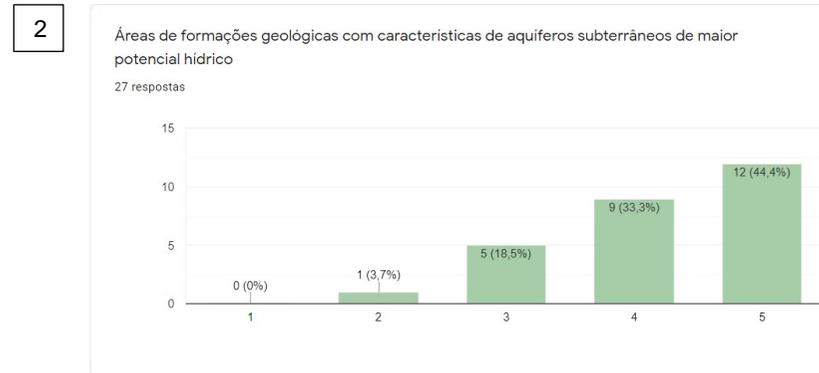
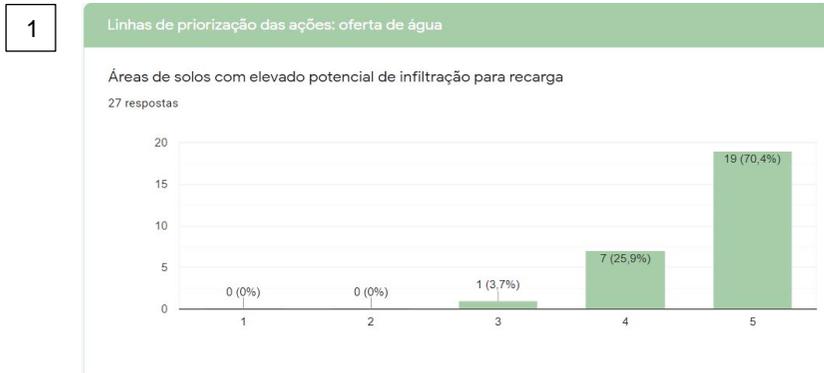
Tabela 36 - Resultado de sobreposição das sub-bacias hidrográficas ao critério “Áreas rurais ou rururbanas com maior pressão para urbanização”, aplicado ao grupo de demanda.

Sub-bacia	Área sub-bacia (ha)	Área de expansão urbana ou de chaceamento (ha)	Representatividade na sub-bacia (%)
Médio Descoberto – trecho 2	2373,6	788,0	33,2
Médio Rodeador – trecho 2	1121,6	333,1	29,7
Córrego Chapadinha	2315,5	509,4	22
Baixo Descoberto	2879,2	521,1	18,1
Córrego do Meio	737,1	127,5	17,3
Médio Descoberto – trecho 3	2336,5	404,2	17,3
Córrego Buriti Chato	1329,7	176,8	13,3
Médio Rodeador – trecho 1	2883,7	374,9	13
Córrego Olaria	1715,7	159,6	9,3
Alto Rodeador	4637,8	264,4	5,7
Córrego Capão Comprido	2089,3	96,1	4,6
Córrego Coqueiro	1178,0	43,6	3,7
Córrego Bucanhão	972,8	35,0	3,6
Baixo Ribeirão das Pedras	2682,3	80,5	3
Córrego Currais	2727,1	73,6	2,7
Córrego Jatobazinho	2152,2	58,1	2,7
Baixo Rodeador	1703,2	18,7	1,1
Córrego Rocinha (GO)	843,1	7,6	0,9
Córrego Barrocão	1112,6	7,8	0,7
Córrego Capão da Onça	1169,6	7,0	0,6
Sem denominação	1214,1	3,6	0,3
Alto Ribeirão das Pedras	2721,2	0	0
Córrego Rocinha (DF)	770,8	0,0	0
Médio Descoberto – trecho 1	868,0	0,0	0

Tabela 37 – Resultado do produto elaborado para subsidiar a seleção das sub-bacias prioritárias para o grupo de oferta.

Bacia hidrográfica	Sub-bacia hidrográfica	Área (ha)	Produto da análise multicritério (ha)	Proporção de sobreposição (%)
Ribeirão Rodeador	Córrego Jatobazinho	2152,2	1848,2	85,9
Ribeirão Rodeador	Alto Rodeador	4637,8	3834,6	82,7
Rio Descoberto	Córrego Barrocão	1112,6	886,0	79,6
Ribeirão Rodeador	Médio Rodeador – trecho 2	1121,6	845,2	75,4
Rio Descoberto	Córrego Bucanhão	972,8	675,6	69,5
Córrego Capão Comprido	Córrego Capão Comprido	2089,3	1361,6	65,2
Córrego Olaria	Córrego Olaria	1715,7	1049,3	61,2
Ribeirão das Pedras	Baixo Ribeirão das Pedras	2682,3	1541,4	57,5
Rio Descoberto	Córrego Capão da Onça	1169,6	666,8	57,0
Córrego Rocinha (DF)	Córrego Rocinha (DF)	770,8	265,2	34,4
Córrego Chapadinha	Córrego Chapadinha	2315,5	776,1	33,5
Córrego do Meio	Córrego do Meio	737,1	242,0	32,8
Rio Descoberto	Médio Descoberto – trecho 1	868,0	275,2	31,7
Ribeirão Rodeador	Médio Rodeador – trecho 1	2883,7	801,3	27,8
Ribeirão Rodeador	Baixo Ribeirão Rodeador	1703,2	297,0	17,4
Ribeirão das Pedras	Córrego Currais	2727,1	471,0	17,3
Córrego Buriti Chato	Córrego Buriti Chato	1329,7	84,6	6,4
Rio Descoberto	Baixo Descoberto	2879,2	85,2	3,0
Ribeirão das Pedras	Alto Ribeirão das Pedras	2721,2	77,5	2,8
Sem denominação	Sem denominação	1214,1	31,7	2,6
Rio Descoberto	Médio Descoberto – trecho 2	2373,6	11,3	0,5
Rio Descoberto	Médio Descoberto – trecho 3	2336,5	2,8	0,1
Córrego Coqueiro	Córrego Coqueiro	1178,0	0,0	0
Córrego Rocinha (GO)	Córrego Rocinha (GO)	843,1	0,0	0

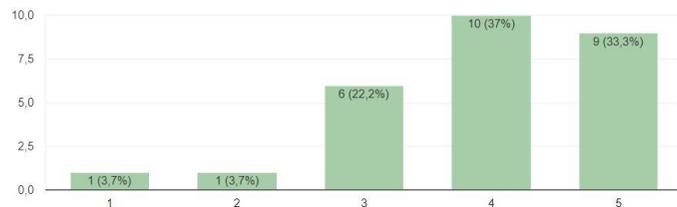
Tabela 38 – Resultados do formulário encaminhado para subsidiar o peso dos critérios do grupo de oferta.



7

Áreas de drenagem com maior participação percentual na vazão afluente ao reservatório

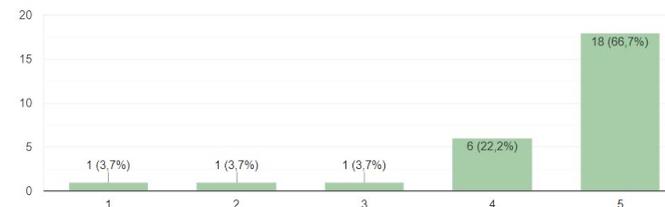
27 respostas



8

Áreas com maior densidade de nascentes ou densidade de drenagem

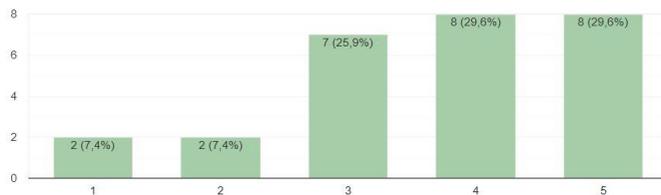
27 respostas



9

Áreas designadas para conservação e recuperação definidas pelo Plano de Manejo da APA do Alto Descoberto

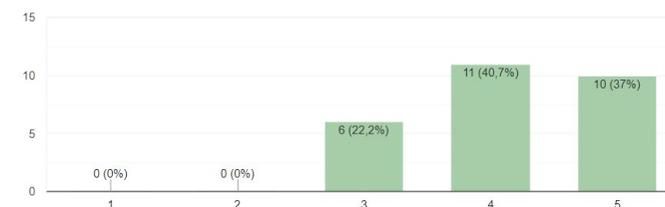
27 respostas



10

Risco Ecológico de Perda de Solo por Erosão

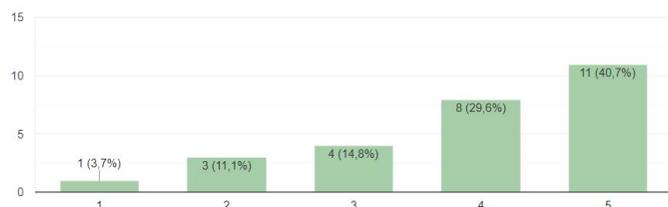
27 respostas



11

Risco Ecológico de Perda de Áreas Remanescentes de Cerrado Nativo

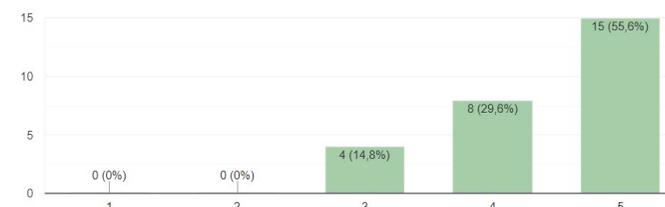
27 respostas



12

Risco Ecológico de Perda de Recarga de Aquífero

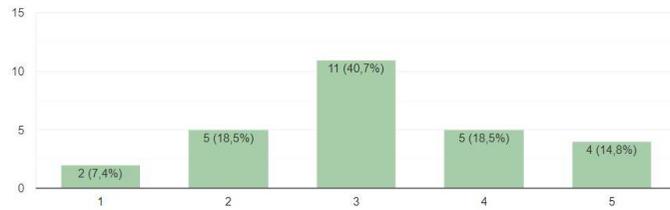
27 respostas



13

Áreas com maior risco de incêndio

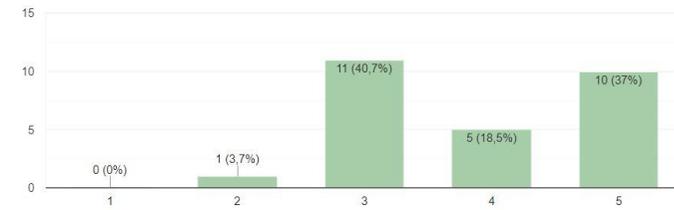
27 respostas



14

Estradas com evidências ou maior potencial de erosão

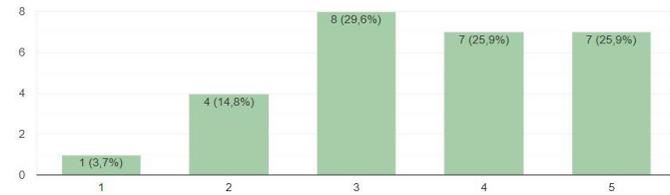
27 respostas



15

Áreas onde há maior necessidade de melhoria dos sistemas agrícolas em termos de conservação de solo agrícola

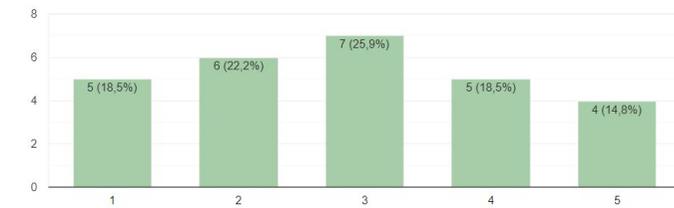
27 respostas



16

Áreas com risco ou ocorrência de enchentes

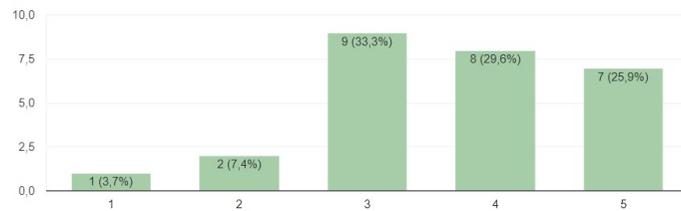
27 respostas



17

Áreas com maior déficit de saneamento básico rural

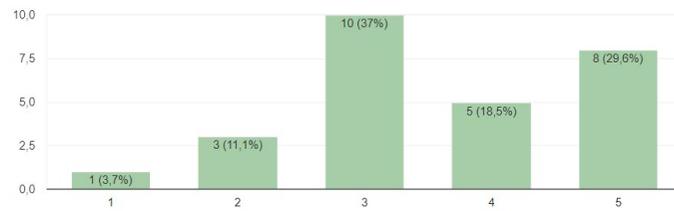
27 respostas



18

Áreas com menos propriedades adequadas ambientalmente

27 respostas



19

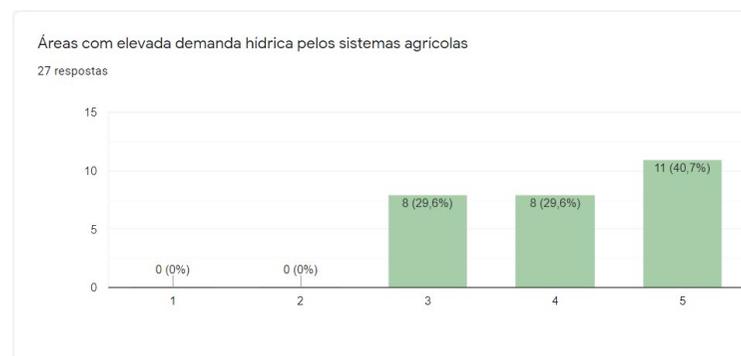


Tabela 39 - Resultados do formulário encaminhado para subsidiar o peso dos critérios do grupo de demanda.

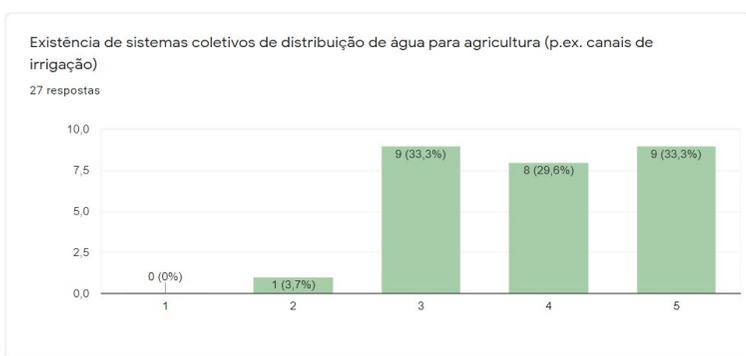
1



2



3



4

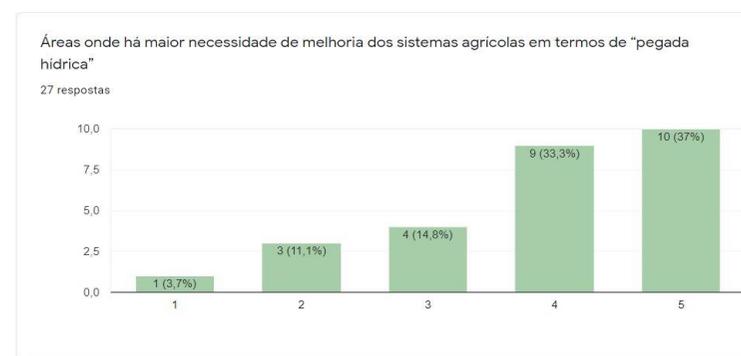
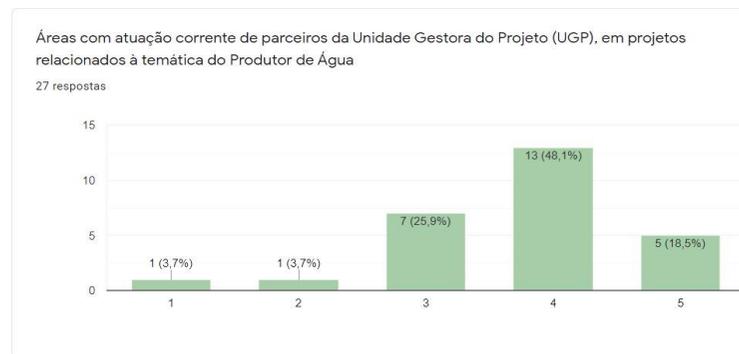


Tabela 40 - Resultados do formulário encaminhado para subsidiar o peso dos critérios que se enquadravam tanto no grupo de oferta como de demanda.

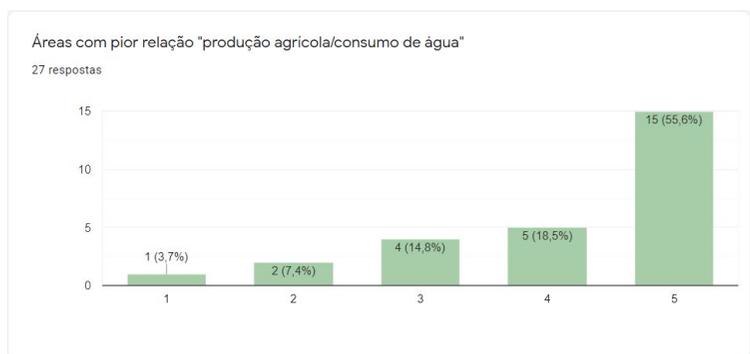
1



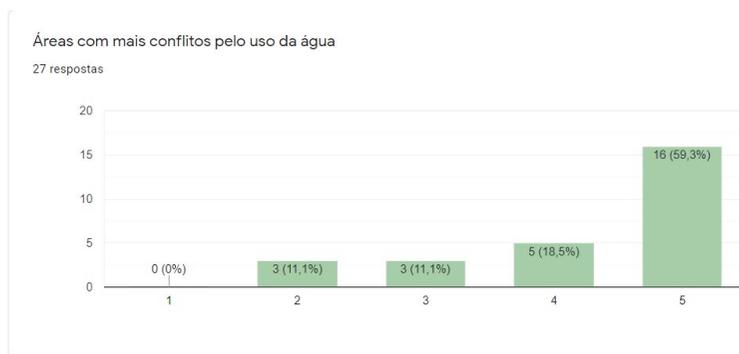
2



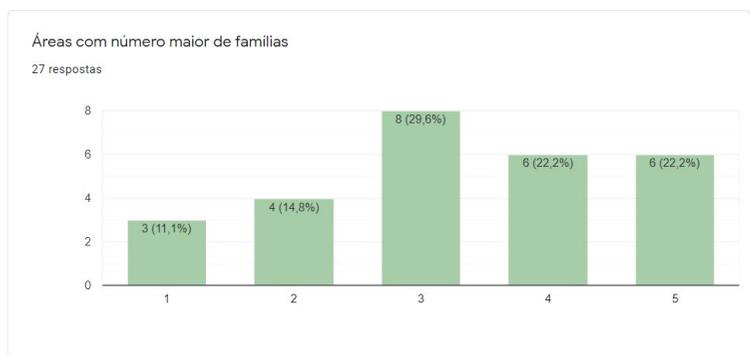
3



4



5



6

