



PGIRH/DF

**Plano de Gerenciamento Integrado
de Recursos Hídricos do
Distrito Federal**



RELATÓRIO SÍNTESE

 **Adasa**
Agência Reguladora de Águas, Energia
e Saneamento Básico do Distrito Federal


GDF


ecoplan
ENGENHARIA
1898 9001

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL

Governador: Agnelo Santos Queiroz Filho

Vice-Governador: Nelson Tadeu Filippelli

Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Distrito Federal - SEMARH

Secretário:

Eduardo Dutra Brandão Cavalcante

Subsecretária de Políticas Ambientais:

Maria Sílvia Rossi

Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal – ADASA

Diretor-Presidente:

Vinícius Fuzeira de Sá e Benevides

Diretores:

Antônio Magno Figueira Netto

João Carlos Teixeira

Paulo César Montenegro de Ávila e Silva

Equipe Técnica:

Superintendente de Recursos Hídricos:

Diógenes Mortari

Coordenador de Regulação e Projetos:

Pablo Serradourada

Eduardo Costa Carvalho

Celso da Silva Fernandes

Thelma Lúcia Ramos do Amaral

Mônica Caltabiano Eichler

Consultora contratada pela ADASA:

Ana Cristina Karl

ECOPLAN ENGENHARIA LTDA.

Responsável Técnico

Eng. Civil Percival Ignácio de Souza - CREA/RS 002225 – ART N° 5956169

Coordenador Geral

Eng. Agrônomo MSc. Alexandre Ercolani de Carvalho – CREA/RS 72263 – ART N° 5956403

Consultor Sênior

Eng°. Civil Carlos Alves Mees – CREA/RS 042657 – ART 5956247

Eng°. Civil Anilo Pedroso Lisot – CREA/RS 003245

Coordenação Executiva

Eng. Civil MSc. Sidnei Agra – CREA/RS 103149 – ART 5956339

Sociólogo Dr. Eduardo Antonio Audibert – DRT/RS709

Equipe Técnica de SIG

Geógrafo Ricardo Gazola Hellmann - CREA/RS 165393

Geógrafa Vanessa Gonçalves

Geógrafa Isabel Reikowsky – CREA/RS 187829

Geógrafa Dalila de Souza Alves – CREA/MG 103553

Equipe Técnica de Diagnóstico do Meio Físico

Geógrafa Sumire da Silva Hinata – CREA/RS169347 – ART N° 5956406

Eng. Agrônomo Rudimar Echer – CREA/RS 17049 – ART 5956295

Eng. Civil Henrique Bender Kotzian – CREA/RS 059609

Geógrafa Dalila de Souza Alves – CREA/MG 103553

Geógrafo Daniel Duarte das Neves – CREA/RS 146202

Equipe Técnica de Diagnóstico do Meio Biótico

Biólogo Willi Bruschi Junior – CRBIO/08459-03 – ART N° 2011/08357

Biólogo Rodrigo Agra Balbuena – CRBIO/08014-03

Acadêmica Eng. Ambiental Bruna Serafini Paiva

Acadêmica Eng. Ambiental Ana Luiza Helfer

Equipe Técnica de Diagnóstico do Meio Socioeconômico

Sociólogo Dr. Eduardo Antônio Audibert – DRT/RS 709

Economista Otávio Pereira – CORECON/RS 4924

Cientista Social Maria Elizabeth da Silva Ramos

Cientista Social Cristian Sanabria da Silva

Geógrafa Sumire da Silva Hinata - CREA/RS 169347 – ART 5956406

Acadêmico de Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural Jones

Ricardo Selbach

Identidade Visual

Designer Gráfica Patrícia Pessi Hoff

Apoio

Técnica Administrativa Adriana Buttes

Diagramação e Produção Visual do Relatório Síntese

Relações Públicas Karina Galdino Agra - CONRERP 2087 - 4ª Região

Equipe Técnica de Hidrologia e Modelagem de Qualidade de Água

Eng. Agrônoma Dra. Renata del Giudice Rodriguez – CREA/DF0706163737

Eng. Civil Caroline de Angelis – CREA/RS 120142-ART 5956185

Eng. Civil Juliana Alves Ponticelli – CREA/RS 160018

Eng. Civil MSc. Ane Lourdes Jaworowski – CREA/RS 104252

Eng. Geólogo João César Cardoso Carmo – CREA/MG 29184

Eng. Civil MSc. Rafael Siqueira Souza – CREA/RS 127041

Eng. Civil MSc. Sidnei Agra – CREA/RS 103149 – ART 5956339

Equipe Técnica de Prognóstico

Sociólogo Dr. Eduardo Antônio Audibert – DRT/RS 709

Eng. Civil Carlos Alves Mees - CREA/RS 042657 – ART 5956247

Geóloga Juliana de Resende Fabião – CREA/RS 93639

Economista Otávio Pereira – CORECON/RS 4924

Equipe Técnica de Metas, Investimentos e Arranjo Institucional

Eng. Civil Julio Fortini de Souza - CREA/RS 063127

Eng. Civil Paulo Roberto Gomes – CREA/RS 057178 - ART 5956446

Eng. Civil Sandra Sonntag - CREA/RS 069715 – ART 5956113

Economista Tania Maria Zannete – CORECON/RS 2636

Engª. Civil Claudia Martins Pozzobon – CREA/RS 059601 - ART 5956340

Eng. Agrônomo Rudimar Echer – CREA/RS 17049 – ART 5956295

Sociólogo Dr. Eduardo Antônio Audibert – DRT/RS 709

Eng. Civil MSc. Sidnei Agra – CREA/RS 103149 – ART 5956339

SUMÁRIO

1	CONTEXTUALIZAÇÃO.....	6
2	SÍNTESE DA ANÁLISE DIAGNÓSTICA DO PGIRH.....	10
2.1	CARACTERIZAÇÃO FÍSICA.....	10
2.2	CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA.....	13
2.3	CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL.....	22
2.4	CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS.....	26
2.4.1	Disponibilidade.....	26
2.4.2	Demandas.....	28
2.4.3	Balanço Hídrico.....	34
2.4.4	Qualidade de Água.....	37
2.4.5	Cargas Poluidoras.....	47
3	SÍNTESE DA ANÁLISE PROGNÓSTICA DO PGIRH.....	52
3.1	COMPOSIÇÃO DOS CENÁRIOS.....	52
3.2	PROJEÇÃO DA DEMANDA DE RECURSOS HÍDRICOS.....	56
3.2.1	Cenário Tendencial com Gestão.....	56
3.2.2	Cenário com Maior Desenvolvimento.....	59
3.3	BALANÇO HÍDRICO.....	62
3.3.1	Cenário Tendencial com Gestão.....	63
3.3.2	Cenário com Maior Desenvolvimento.....	66
3.4	PROJEÇÃO DE CARGAS POLUIDORAS.....	68
3.5	SIMULAÇÃO DE QUALIDADE DE ÁGUA.....	73
3.5.1	Prognóstico de Assimilação de Esgotos para as Bacias do DF.....	73
3.5.2	Prognóstico da Qualidade da Água para o Lago Paranoá.....	76
3.6	PROBLEMAS HÍDRICOS DE NATUREZA QUANTITATIVA E QUALITATIVA.....	77
4	PLANOS E PROGRAMAS DE AÇÃO.....	80
4.1	COMPONENTE 1: IMPLEMENTAÇÃO E CONSOLIDAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO DF.....	81
4.1.1	Orientações para Consolidação da Outorga da Direito de Uso dos Recursos Hídricos.....	81
4.1.2	Diretrizes para Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos.....	82
4.1.3	Proposta de Enquadramento de Corpos d'Água Superficiais.....	82

4.1.4	Proposta de Enquadramento das Águas Subterrâneas.....	84
4.1.5	Diretrizes para Elaboração de Planos de Recursos Hídricos em Bacias Hidrográficas	86
4.1.6	Diretrizes para Implementação de Novos Instrumentos de Gestão	86
4.2	COMPONENTE 2: ARTICULAÇÃO DE INICIATIVAS PARA GESTÃO ESTRATÉGICA DE RECURSOS HÍDRICOS	86
4.2.1	Programa de Gestão de Recursos Hídricos em Unidades de Conservação e Áreas de Proteção e Mananciais	86
4.2.2	Programa de Manejo de Bacias Hidrográficas em Áreas Rurais.....	87
4.2.3	Intervenções em Áreas Urbanas: Saneamento Ambiental	88
4.3	COMPONENTE 3: AMPLIAÇÃO E DIFUSÃO DO CONHECIMENTO EM RECURSOS HÍDRICOS.....	88
4.3.1	Programa de Monitoramento Hidrológico.....	88
4.3.2	Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas	88
4.3.3	Programa de Estudos Estratégicos para Gestão de Recursos Hídricos	89
4.3.4	Programa de Educação Ambiental em Recursos Hídricos	89
4.3.5	Programa de Comunicação para Divulgação do PGIRH	90
4.4	COMPONENTE 4: ARRANJO INSTITUCIONAL E ORGANIZACIONAL PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PGIRH.....	90
4.4.1	Proposta Organizacional e de Revisão do Arcabouço Institucional	90
4.4.2	Propostas de Mudanças no Marco Legal e Regulatório	90
4.4.3	Diretrizes para Gestão Integrada e Compartilhada com o ZEE, PDOT e PLD	91
4.4.4	Diretrizes para Consolidação da Gestão Integrada de Recursos Hídricos na Região de Entorno do DF.....	91
4.4.5	Sistema de Acompanhamento da Implementação do PGIRH.....	91
4.5	CRONOGRAMA GERAL DAS AÇÕES PROPOSTAS.....	92
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	94

Contextualização



1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O presente trabalho contempla o Relatório Síntese do Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Distrito Federal (PGIRH/DF), elaborado pela ECOPLAN Engenharia Ltda. como parte integrante do acordo de cooperação assinado entre a UNESCO e a Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal - ADASA, seguindo o Termo de Referência

expresso no Edital de Concorrência 0142/2010.

O Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Distrito Federal (PGIRH/DF) contemplou a atualização e revisão do Plano elaborado pelo consórcio GOLDER/FAHMA em 2006 (PGIRH/2006). Foram avaliados neste documento os seguintes aspectos:

Legislação Federal e Distrital, visando identificar todas as alterações no arcabouço legal, com interferência na gestão dos recursos hídricos, no período desde a data de conclusão do PGIRH/2006;

Planos e Programas setoriais concluídos no período, desde a data de conclusão do PGIRH/2006;

Alterações legais, institucionais e de planejamento ocorridas no período, elencando as de maior relevância, e que foram objeto de análise na revisão do Plano;

Mudanças ocorridas no período, com identificação dos impactos sobre a gestão, disponibilidade, evolução da qualidade e outros fatores de relevância para o planejamento da gestão dos recursos hídricos.

O Plano apresenta também uma análise crítica das mudanças do Marco Regulatório, com ênfase nos seguintes aspectos:

Alterações nas diretrizes de uso e ocupação do solo no DF e interferências na gestão dos recursos hídricos com a do uso do solo, decorrentes do novo PDOT;

Alterações nos usos setoriais da água do DF;

Planos de intervenção nas bacias hidrográficas;

Gestão de recursos hídricos e a gestão ambiental;

Planejamento de recursos hídricos com planos de desenvolvimento regional e nacional.

O PGIRH/DF foi elaborado considerando os anseios dos Comitês de Bacia, dos atores envolvidos e da sociedade através de Seminários que tiveram o objetivo de identificar os ajustes necessários a serem incorporados no documento. Os seminários também foram úteis para buscar o apoio na implementação das medidas e ações propostas, principalmente dos instrumentos de gestão do uso dos recursos hídricos como outorga e cobrança. Dessa forma, os seminários permitiram apresentar aos atores sociais, de forma resumida, o que foi

desenvolvido na revisão e atualização do PGIRH/DF e obter desses atores informações complementares, que identificassem imprecisões ou lacunas a serem consideradas no Plano buscando um consenso na priorização dos problemas discutidos.

Devido a grande área analisada na revisão do PGIRH/DF e as particularidades de cada bacia, cada seminário foi focado em uma bacia ou grupo de bacias hidrográficas para um melhor detalhamento da região. Dessa forma, foram realizados:

Um seminário para a bacia hidrográfica do rio Maranhão no dia 05/09/2011 na ASPROESTE;

Um seminário realizado em conjunto para as bacias hidrográficas dos rios Preto e São Marcos no dia 14/09/2011 no CTG SINUELO DA SAUDADE;

Um seminário realizado em conjunto para as bacias hidrográficas dos rios Descoberto, Corumbá, São Bartolomeu e Paranoá no dia 18/10/2011 na UnB;

Um seminário realizado em conjunto para as bacias hidrográficas dos rios Paranoá e Maranhão no dia 03/05/2012 na ADASA e;

Um seminário para a bacia hidrográfica do rio Preto no dia 04/05/2012 na COOPA/DF.

Realizada uma breve contextualização e sendo o Relatório Síntese um documento de consulta rápida para todos os interessados,

segue uma abordagem resumida dos principais tópicos abordados no PGIRH/DF.



Síntese da Análise Diagnóstica do PGIRH



Reservatório da Barragem de Corumbá IV

2 SÍNTESE DA ANÁLISE DIAGNÓSTICA DO PGIRH

2.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

O PGIRH/DF abrange o conjunto de bacias 5.800 km² no DF (Figura 2.1). São inseridas no Distrito Federal (DF) e parte da área do Entorno Imediato, totalizando uma área de 8.760 km², sendo, aproximadamente

Rio Maranhão: formador da bacia hidrográfica dos rios Tocantins/Araguaia;

Rios Corumbá, Descoberto, Paranoá, São Bartolomeu e São Marcos: pertencentes à bacia hidrográfica do rio Paraná; e

Rio Preto: pertencente à bacia hidrográfica do rio São Francisco.

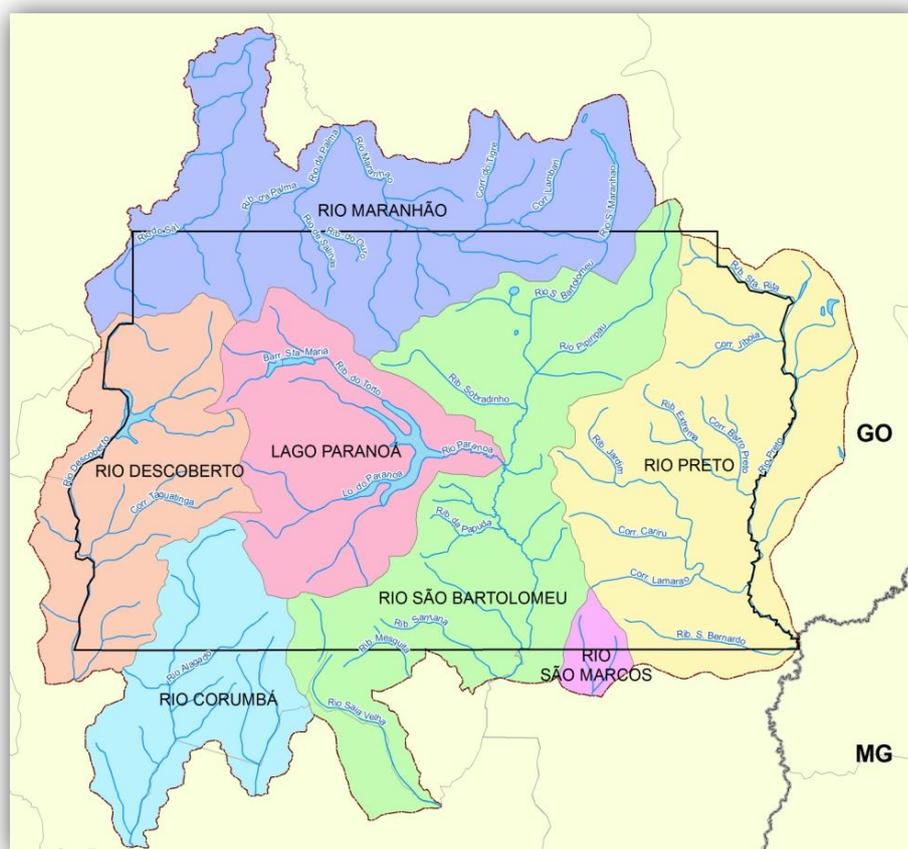


Figura 2.1: Mapa de localização da área de estudo do PGIRH/DF.

Na Figura 2.2 é apresentado o mapa com a divisão hidrográfica do Distrito Federal e a parte do Entorno Imediato considerada no estudo em três níveis de estrutura: região hidrográfica, bacia hidrográfica e unidade hidrográfica.

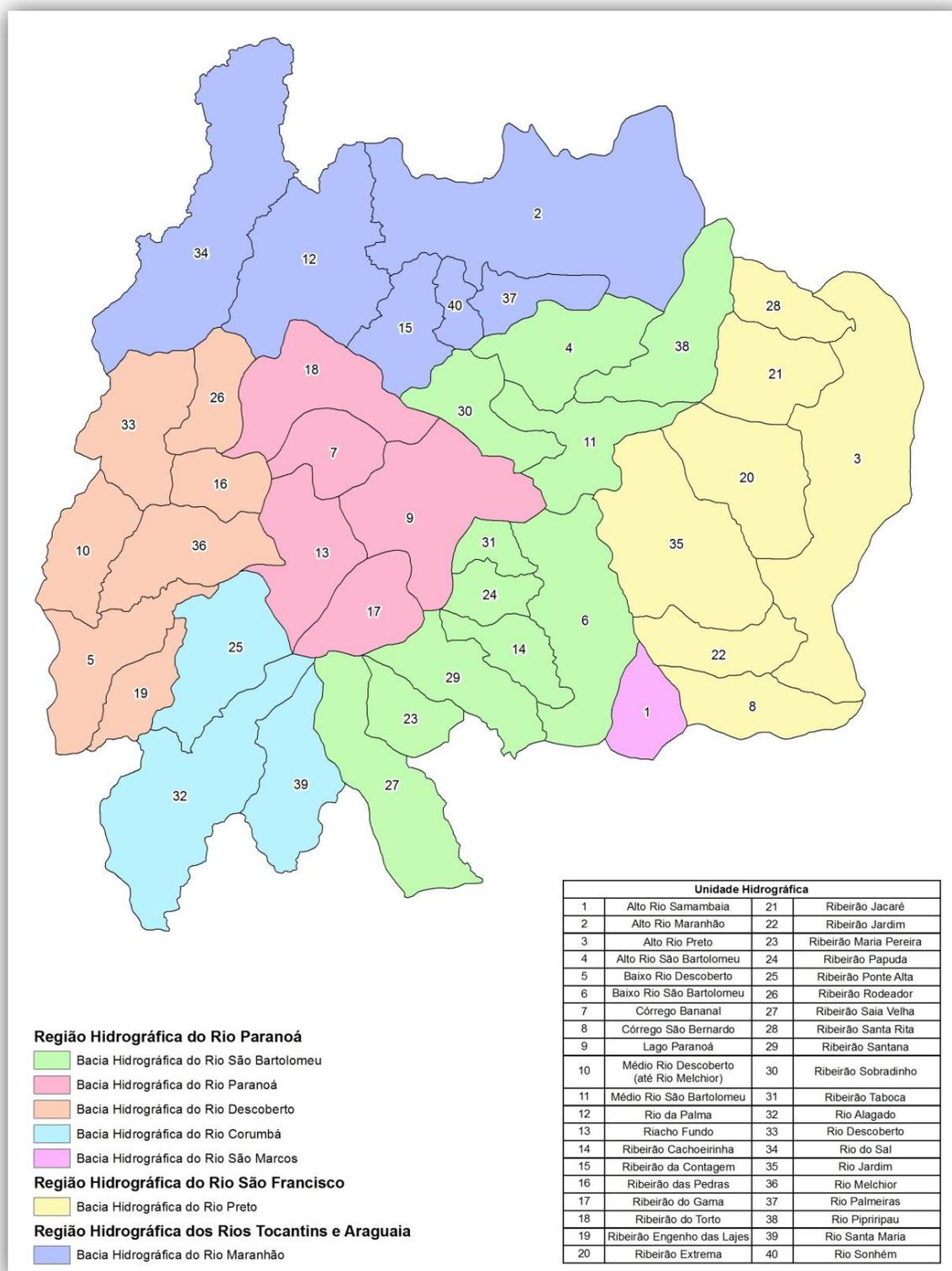


Figura 2.2: Divisão hidrográfica da área de estudo.
Fonte: ADASA, 2011.

O clima predominante da região é caracterizado pela ocorrência bem definida de verões chuvosos e invernos secos. A estação chuvosa se inicia em outubro e termina em abril, representando cerca de 90% do total precipitado no ano. O trimestre mais chuvoso é o de novembro a janeiro. A estação seca vai de maio a setembro, sendo o trimestre de junho a agosto o mais seco, responsável por somente cerca de 2% do total anual precipitado (BRASIL, 1992).

A umidade relativa do ar acompanha o padrão sazonal das precipitações. Apresenta pequena variação de janeiro a abril, com média de 77%, seguindo-se queda acentuada dos valores até setembro, com mínima em agosto, com média de 49%, para voltar a recuperar a umidade a partir de outubro, com a chegada das chuvas (BRASIL, 1992).

A insolação tem comportamento inverso ao da umidade, sendo máxima nos meses de julho e agosto. Com relação à temperatura média do ar, os meses de setembro e outubro são os mais quentes, sendo o mês de julho o mais frio. A evaporação é maior no trimestre julho/setembro, atingindo seu máximo em agosto (BRASIL, 1992).

Em termos geológicos, a região onde está localizado o Distrito Federal está encravada sobre uma sequência de rochas metassedimentares de baixo grau metamórfico, onde aparecem rochas como: quartzitos puros, quartzitos micáceos, metarritmitos, ardósias, filitos, xistos e mármore (CAMPOS E FREITAS-SILVA, 1998). Recobrimo-as encontram-se em toda a região sedimentos aluvionares recentes, como solos coluvionares e regolito (manto de alteração das rochas cristalinas). Todo este conjunto litológico passou por uma evolução estrutural do tipo cavalgamentos/falhas reversas, gerando foliações, lineações de estiramento, dobras com eixos ortogonais e um denso conjunto de fraturas que é facilmente observado nas áreas de exposição rochosa da região.

No que se refere à geomorfologia da região, o Distrito Federal está localizado no Planalto Central do Brasil, numa área onde se localizam as cabeceiras de afluentes dos três maiores rios brasileiros - o Rio Maranhão (afluente do Rio Tocantins), o Rio Preto (afluente do Rio São Francisco) e os rios São Bartolomeu e Descoberto (tributários da bacia do Rio Paraná).

REFERÊNCIAS:

BRASIL, 1992. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária - Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia - Divisão de Meteorologia Aplicada. Normais Climatológicas (1961-1990). Brasília: SPI/EMBRAPA. 84 p.

CAMPOS, J. E. G e FREITAS-SILVA, F. H., 1998. Geologia do Distrito Federal. In: Inventário Hidrogeológico e dos Recursos Hídricos Superficiais do Distrito Federal. Brasília, IEMA – UnB. Relatório Técnico. v. I, Cap. I, p.1-78 .

CAMPOS, J.E.G et al., 2007. Gestão de recursos hídricos subterrâneos no Distrito Federal: Diretrizes, legislação, critérios técnicos, sistema de informação geográfica e operacionalização. Brasília: ADASA.

Observa-se compartimentação em geomorfológicas, lito-estruturais e de Chapadas Elevadas, onde o relevo é plano a permeabilidade das rochas, foram levemente ondulado, produto da Dissecação intermediária e Vales Dissecados com identificados três domínios aquíferos na relevo ondulado a suavemente ondulado. região (CAMPOS ET AL., 2007, adaptado de CAMPOS E FREITAS-SILVA, 1998):

Considerando as características

Domínio Freático, onde estão agrupadas as unidades aquíferas do tipo granular poroso;

Domínio Fraturado ou Fissurado em rochas xistosas, filíticas e quartzíticas;

Domínio Fissuro-Cárstico em rochas que possuem em sua composição carbonatos, mármores, calcário e margas.

2.2 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

A caracterização socioeconômica foi elaborada com base no estudo socioeconômico realizado no PGIRH/DF de 2006 e atualizada com as novas informações do Censo do IBGE de 2010.

A área definida para a elaboração da caracterização socioeconômica compreende o território do Distrito Federal e os 10 municípios localizados no seu Entorno, a saber: Cidade Ocidental, Cristalina, Formosa, Luziânia, Novo Gama, Padre Bernardo, Planaltina, Santo Antônio do Descoberto, Valparaíso de Goiás e Águas Lindas de Goiás.

No espaço geográfico analisado, tem-se uma periodização, de caráter indicativo, de três etapas principais na organização e incremento das atividades econômicas, no estabelecimento da dinâmica populacional e

na formação e expansão dos centros urbanos da região de Brasília e do Entorno.

Em primeiro lugar, ocorreu a *Fase de Penetração e Ocupação Territorial*, estendendo-se do século XVII ao século XX, durante a qual se dá a formação dos primeiros núcleos urbanos e a organização de uma primitiva base produtiva. Em seguida, há a *Fase de Abertura de Frentes de Trabalho*, período no qual o processo de expansão da fronteira agrícola e a construção de Brasília resultam na consolidação socioeconômica regional. Por último, o período mais recente, a *Fase de Intervenção Governamental*, na qual o crescimento de Brasília e a transformação regional através de expansão da moderna fronteira agropecuária nos Cerrados são as principais características. Nesta etapa

destaca-se a intervenção governamental através de programas regionais.

Nos primórdios da primeira etapa, a descoberta de ouro na região deu origem a várias incursões que levaram ao desenvolvimento e consolidação da atividade mineradora. A intensificação dessas expedições exploratórias, por sua vez, possibilitou a formação de pequenos núcleos populacionais dando forma a uma incipiente ocupação territorial caracterizada pelo aspecto esparso de sua localização. Paralelamente à exploração mineral, o surgimento de centros consumidores levou à exploração da atividade de criação de gado.

Com o declínio da exploração mineral, a região passa por intenso esvaziamento populacional e se verifica significativo declínio da renda ali gerada. A região se transforma em domínio da pecuária de corte, atividade que vem a se consolidar como suporte da economia regional, apesar de não ter imprimido dinamismo ao desenvolvimento no local.

A partir da transferência da capital federal para Brasília, algumas novas alterações afloram. A oferta de empregos durante a construção de Brasília, que durou cerca de 3 anos, foi o principal motivo de atração dos chamados “candangos”, denominação dada aos operários da construção civil, que saíam de suas cidades de origem, predominantemente da região nordeste, na busca de um emprego.

Com o término das obras, esperava-se que um terço dos operários permaneceria na cidade, e dos outros dois terços, uma parte iria para a área rural, nas chamadas colônias agrícolas, e outra parte voltaria para casa. Não foi o que aconteceu, pois os “candangos” acabaram ficando e o afluxo populacional para a cidade prosseguiu. Além disso, nos primeiros anos da década de 60, a transferência dos funcionários públicos do Rio de Janeiro para Brasília também contribuiu para a manutenção das altas taxas de crescimento no Distrito Federal. A partir da década de 70, com a diminuição das obras e a consolidação do movimento de transferência da capital federal, a oferta de empregos na construção civil perde a predominância e o setor público ganha peso na geração de postos de trabalho, passando a ser o principal empregador direto. Ao mesmo tempo, os setores de comércio e serviços também são estimulados.

Ocorrendo a continuidade dos fluxos migratórios, inicia-se a implantação dos núcleos habitacionais periféricos ao Plano Piloto projetados para a expansão da cidade. Durante a definição da área do Quadrilátero do Distrito Federal para a criação da Nova Capital, o Governo Federal iniciou um processo de desapropriação de todas as fazendas que existiam no local. Em 1958, a NOVACAP (Companhia Urbanizadora da Nova Capital) teve que tomar a decisão de criar cidades-satélites,

previstas no Plano Urbanístico de Brasília como núcleos urbanos autônomos, periféricos ao Plano Piloto, devendo ser implantadas de acordo com a necessidade de fixação da população. Desde o início da construção de Brasília, as ocorrências de invasões passaram a justificar a criação de assentamentos populacionais oficiais, que viriam posteriormente a ser transformados em cidades-satélites.

Com exceção de Planaltina e Brazlândia, que já existiam antes da construção da Capital Federal, as cidades-satélites surgiram ou a partir dos núcleos habitacionais originados nos acampamentos de trabalhadores da construção civil, ou com a finalidade de atender à demanda habitacional não absorvida pelas cidades existentes. Percebe-se que a ocupação territorial do Distrito Federal se processou de maneira polinucleada e desordenadamente, tendo o Plano Piloto como centro e diversos vetores de expansão.

Se houve algum critério de ocupação, aparentemente foi adotado a locação das cidades-satélites criadas, com exceção do Núcleo Bandeirante e do Guará, para fora da Bacia do Lago Paranoá, no sentido de preservar as características naturais do meio ambiente natural da bacia. Somente em 1977, surge o Plano Estrutural de Ordenamento Territorial (PEOT), que teve como finalidade propor uma estratégia de ocupação territorial para o Distrito Federal. Foram considerados vários cenários de

ocupação, onde foram definidas áreas que deveriam ser preservadas, conservadas, valorizadas e dinamizadas. Em termos prospectivos, a tendência é que o Distrito Federal possivelmente terá um vetor de adensamento populacional constituído pelo Plano Piloto e pelo aglomerado urbano formado por Taguatinga, Ceilândia e Samambaia.

A partir dos anos oitenta, inicia-se a aplicação de uma política de contenção do afluxo populacional que era fundamentalmente centrada em um maior controle, por parte do Governo, sobre as ocupações urbanas.

Entretanto, essa política levou à especulação imobiliária, ao aumento dos aluguéis e, conseqüentemente, à expulsão da população mais pobre para a área de entorno do Distrito Federal. No entorno não havia nenhuma restrição quanto à ocupação, resultando na criação ou crescimento populacional de vários núcleos urbanos com característica de cidades-dormitório.

Esta situação ocorreu com diversos municípios como Águas Lindas de Goiás, Santo Antônio do Descoberto, Novo Gama, Valparaíso, Luziânia, Cidade Ocidental e Planaltina. Nos demais municípios do entorno pertencentes a Goiás, a maioria dos imigrantes era do próprio Estado. Não obstante, ainda apresentavam uma participação relativa representativa de pessoas procedentes do Distrito Federal.



Como resultado dessa realidade, na década de 90, os municípios do entorno do Distrito Federal apresentaram as maiores taxas de crescimento do país. O exemplo extremo foi o município de Águas Lindas de Goiás, emancipado em 1997, que no início da década de 90 tinha 5.000 habitantes e, no final da mesma década, saltou para 160.000. Além disso, com poucas exceções, os municípios compreendidos na Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno - RIDE não contam com planejamento urbano algum, possuem precária infraestrutura e atendimento insatisfatório em relação à demanda por serviços públicos e emprego, sendo agravadas pela manutenção de altas taxas de crescimento.

O Quadro 2.1 a seguir apresenta os municípios e/ou a RA do DF, a área total do município ou RA, e a parcela desta área que está inserida em cada uma das bacias da área de estudo.

Quanto à população, segundo o IBGE, em 2000 foram contabilizadas 2.767.483 pessoas residentes no DF e 10 municípios inseridos total ou parcialmente na área de estudo. Em 2010, este total passou para 3.507.217, representando uma taxa de crescimento geométrico de 2,40% ao ano. O município com maior crescimento foi Águas Lindas de Goiás, que tem metade de sua área inserida na bacia do rio Descoberto, com taxa de 4,19% ao ano (Quadro 2.2).

Quadro 2.1: Proposta de distribuição dos municípios no Distrito Federal.

Bacia	Município	RA	Área total	Município ou RA na Bacia (%)	
CORUMBÁ	Luziânia		106,32	2,68	
	Novo Gama		188,30	97,99	
	Santo Antônio do Descoberto		230,52	24,58	
	Valparaíso de Goiás		36,23	60,47	
		RA II - GAMA		171,94	61,26
		RA XII - SAMAMBAIA		4,37	4,14
		RA XIII - SANTA MARIA		35,29	16,11
		RA XV - RECANTO DAS EMAS		64,29	63,52
		RA XVII - RIACHO FUNDO		2,92	5,23
DESCOBERTO	Padre Bernardo		8,86	0,28	
	Santo Antônio do Descoberto		188,66	20,11	
	Águas Lindas de Goiás		90,90	47,40	
		RA I - BRASILIA		8,50	1,80
		RA II - GAMA		107,16	38,18
		RA III - TAGUATINGA		59,00	48,64
		RA IV - BRAZLANDIA		267,29	56,54
		RA IX - CEILANDIA		232,94	100,00
		RA XII - SAMAMBAIA		97,79	92,72
	RA XV - RECANTO DAS EMAS		36,61	36,17	

Bacia	Município	RA	Área total	Município ou RA na Bacia (%)
PARANOÁ		RA I - BRASILIA	457,30	97,03
		RA II - GAMA	1,57	0,56
		RA III - TAGUATINGA	62,31	51,36
		RA IV - BRAZLANDIA	3,16	0,67
		RA V - SOBRADINHO	22,80	3,99
		RA VII - PARANOÁ	61,78	7,19
		RA VIII - N. BANDEIRANTE	80,29	99,99
		RA X - GUARA	45,38	100,00
		RA XI - CRUZEIRO	8,88	100,00
		RA XII - SAMAMBAIA	3,31	3,14
		RA XIII - SANTA MARIA	2,38	1,09
		RA XIV - SAO SEBASTIAO	1,26	0,33
		RA XIX - CANDANGOLANDIA	6,60	100,00
		RA XV - RECANTO DAS EMAS	0,32	0,32
		RA XVI - LAGO SUL	178,42	97,45
		RA XVII - RIACHO FUNDO	53,00	94,77
		RA XVIII - LAGO NORTE	65,72	99,60
	SÃO BARTOLOMEU	Cidade Ocidental		197,22
Cristalina			31,42	0,51
Formosa			11,95	0,21
Luziânia			116,06	2,93
Planaltina			8,93	0,35
Valparaíso de Goiás			23,69	39,53
		RA I - BRASILIA	0,68	0,14
		RA V - SOBRADINHO	175,15	30,67
		RA VI - PLANALTINA	534,92	34,96
		RA VII - PARANOÁ	238,00	27,69
		RA XIII - SANTA MARIA	181,36	82,80
		RA XIV - SAO SEBASTIAO	382,91	99,48
		RA XVI - LAGO SUL	4,67	2,55
		RA XVIII - LAGO NORTE	0,26	0,40
SÃO MARCOS	Cristalina		56,52	0,92
		RA VII - PARANOÁ	46,40	5,40
		RA XIV - SAO SEBASTIAO	0,74	0,19
PRETO	Cristalina		75,10	1,22
	Formosa		422,17	7,27
		RA VI - PLANALTINA	820,77	53,64
		RA VII - PARANOÁ	513,44	59,73
MARANHÃO	Padre Bernardo		447,90	14,27
	Planaltina		723,40	28,51
		RA I - BRASILIA	4,81	1,02
		RA IV - BRAZLANDIA	202,27	42,79
		RA V - SOBRADINHO	373,07	65,33
		RA VI - PLANALTINA	174,47	11,40

Quadro 2.2: População residente por situação de domicílio por município e densidade demográfica (2000 e 2010).

Município	Total		Urbana		Rural		Densidade demográfica (hab/km ²)
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2010
Águas Lindas de Goiás	105.746	159.378	105.583	159.138	163	240	846,03
Cidade Ocidental	40.377	55.915	34.465	43.654	5.912	12.261	143,4
Cristalina	34.116	46.580	27.569	38.421	6.547	8.159	7,56
Formosa	78.651	100.085	69.285	92.023	9.366	8.062	17,22
Luziânia	141.082	174.531	130.165	162.807	10.917	11.724	44,06
Novo Gama	74.380	95.018	73.026	93.971	1.354	1.047	489,41
Padre Bernardo	21.514	27.671	13.272	10.786	8.242	16.885	8,82
Planaltina	73.718	81.649	70.127	77.582	3.591	4.067	32,17
Santo Antônio do Descoberto	51.897	63.248	48.398	56.808	3.499	6.440	67
Valparaíso de Goiás	94.856	132.982	94.856	132.982	-	-	2.197,14
DF	2.051.146	2.570.160	1.961.499	2.482.210	89.647	87.950	444,07

Fonte: Censo Demográfico do IBGE. Para o ano de 2000 foram usados dados do Universo e em 2010 foram usados dados da Sinopse.

No que se refere às Regiões Administrativas (RA) do Distrito Federal, o Quadro 2.3 apresenta as 19 Regiões Administrativas consideradas pelo Censo Demográfico do IBGE, com as respectivas populações no ano 2000 e 2010.

De forma geral, a ocupação humana da área de estudo, tanto em termos absolutos (número de habitantes) como em termos relativos (densidade populacional) é considerável.

Atualmente, um dos principais vetores de adensamento humano é o eixo que une o Plano-Piloto às Regiões Administrativas de Taguatinga, Ceilândia e Samambaia, todas componentes da bacia do rio Descoberto, principal fonte de água para abastecimento (67%) do Distrito Federal, através do

sistema Lago Descoberto. Somente nestas RAs concentram-se 37,53% da população do Distrito Federal.

Ao contrário da maioria dos municípios da área de estudo, Padre Bernardo, na bacia do rio Maranhão, apresenta traços fortemente rurais. De acordo com o Censo de 2010, a área rural passou para mais de 61% e uma densidade demográfica de 8,82 hab/km², contrastando com municípios como Valparaíso de Goiás, com 2.197 hab/km², ou Águas Lindas de Goiás, na bacia do rio Descoberto, com 846 hab/km². Este lento crescimento demográfico está associado à saída de jovens em busca de trabalho, uma vez que as atividades tradicionais do município não são absorvedoras de mão de obra.

Quadro 2.3: População residente por situação de domicílio por RA (2000 e 2010).

RA	Total		Urbana		Rural		Densidade demográfica (hab/km ²) ano 2000
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	
Distrito Federal	2.051.146	2.570.160	1.961.499	2.482.210	89.647	87.950	354,3
RA I - Brasília	198.422	209.855	198.422	209.806	-	49	420
RA II - Gama	130.580	135.723	122.744	125.260	7.836	10.463	472,5
RA III - Taguatinga	243.575	361.063	243.415	359.459	160	1.604	2.003,9
RA IV - Brazlândia	52.698	57.542	40.549	42.353	12.149	15.189	110,9
RA V - Sobradinho	128.789	210.119	113.280	198.387	15.509	11.732	224,9
RA VI - Planaltina	147.114	171.303	134.663	157.765	12.451	13.538	95,8
RA VII - Paranoá	54.902	53.618	46.334	45.679	8.568	7.939	64,3
RA VIII - Núcleo Bandeirante	36.472	43.765	36.472	40.668	-	3.097	453,4
RA IX - Ceilândia	344.039	402.729	331.574	394.631	12.465	8.098	1.493,6
RA X - Guará	115.385	142.833	115.385	142.701	-	132	2.538,1
RA XI - Cruzeiro	63.883	81.075	63.883	81.075	-	-	7.177,8
RA XII - Samambaia	164.319	200.874	162.536	198.025	1.783	2.849	1.554,5
RA XIII - Santa Maria	98.679	118.782	97.064	117.629	1.615	1.153	457,1
RA XIV - São Sebastião	64.322	100.659	50.687	92.578	13.635	8.081	167,6
RA XV - Recanto das Emas	93.287	121.278	89.811	120.141	3.476	1.137	921,6
RA XVI - Lago Sul	28.137	29.537	28.137	29.521	-	16	153,4
RA XVII - Riacho Fundo	41.404	71.854	41.404	69.274	-	2.580	739
RA XVIII - Lago Norte	29.505	41.627	29.505	41.334	-	293	446,5
RA XIX - Candangolândia	15.634	15.924	15.634	15.924	-	-	2.365,2

Fonte: Censo Demográfico - IBGE. Dados do Universo.

A elevada e crescente concentração da população na área urbana, por sua vez, implica em uma acentuada pressão sobre os equipamentos e serviços urbanos, cuja oferta nem sempre é capaz de atender à demanda. Além da falta de cobertura dos serviços - água potável, esgoto sanitário e coleta e disposição de resíduos sólidos - observa-se a deterioração da rede existente em função da incapacidade financeira para recuperá-la e ampliá-la.

Em Planaltina, na bacia do rio Maranhão,

apenas 2,7% dos domicílios possui esgoto sanitário e a rede de distribuição de água atende de forma irregular apenas à área central da cidade. Na cidade de Cristalina, na bacia do rio São Marcos, a interrupção do fornecimento de energia elétrica repercute na captação da água fornecida à cidade, feita por bombeamento elétrico.

Toda essa limitada disponibilidade de infraestrutura social é um reflexo e, ao mesmo tempo, é a causa da existência de uma população com baixo nível de renda, o

que é uma característica marcante da maioria dos municípios analisados.

Para o formulador de política pública de gestão de recursos hídricos, esse quadro de nível e distribuição de renda é preocupante. De maneira geral, podem existir restrições de escolha de instrumentos de gestão, pois a população local apresenta claras limitações em termos de capacidade de pagamento de tarifas de água e de esgoto.

A bacia do lago Paranoá é extremamente diferenciada das demais no que se refere aos aspectos socioeconômicos, guardando pouca ou nenhuma semelhança com as demais bacias. Elevadíssima densidade populacional, com uma das maiores rendas *per capita* de todo país, assim como um nível educacional médio não igualado por

qualquer outra unidade da federação. A infraestrutura também é invejável para os padrões nacionais: 99% da população dispõem de água e saneamento básico; 98% das residências recebem energia elétrica e 100% do esgoto coletado é tratado.

A análise do VAB (Valor Adicionado Bruto) a preços correntes por atividade econômica (Quadro 2.4 e Quadro 2.5) dos municípios e DF indica um crescimento econômico expressivo para os municípios no período analisado (2000-2009). O VAB total era de 44 bilhões de reais em 2000, passando para 122 bilhões de reais em 2009, representando uma variação de 174% no período. No entanto, há que se destacar que o DF concentra mais de 95% do VAB dos municípios e RAs analisados.

Quadro 2.4: Valor adicionado bruto a preços correntes total e por atividade econômica, e respectivas participações (mil reais).

Município	VAB total			VAB agropecuária			VAB indústria		
	2000	2005	2009	2000	2005	2009	2000	2005	2009
Águas Lindas de Goiás	156.705	318.153	521.013	615	1.015	2.119	20.596	45.327	83.236
Cidade Ocidental	80.447	146.807	201.538	1.821	6.689	9.961	10.289	28.555	30.687
Cristalina	202.323	540.129	854.655	93.593	296.404	471.825	11.101	30.659	60.857
Formosa	199.720	393.808	681.415	21.265	40.267	64.591	24.210	62.804	122.958
Luziânia	519.943	1.214.929	1.863.383	64.335	110.274	173.978	150.640	480.952	763.179
Novo Gama	121.317	215.802	333.888	428	956	2.075	19.029	35.714	58.199
Padre Bernardo	40.837	95.704	153.871	7.993	24.872	41.578	4.977	12.915	18.530
Planaltina	117.916	224.756	357.192	8.036	17.148	32.033	14.706	29.180	48.507
Santo Antônio do Descoberto	82.292	157.142	221.879	2.107	4.657	11.186	10.630	22.061	33.096
Valparaíso de Goiás	191.782	350.832	634.901	37	79	146	21.856	43.563	78.934
DF	42.889.326	71.240.114	116.449.575	136.507	174.910	541.795	2.564.364	5.323.163	7.656.786

Fonte: Censo Demográfico do IBGE. IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo.

Quadro 2.5: Valor adicionado bruto a preços correntes total e por atividade econômica, e respectivas participações (mil reais).

Município	VAB total			VAB serviços		
	2000	2005	2009	2000	2005	2009
Águas Lindas de Goiás	156.705	318.153	521.013	135.494	271.811	435.659
Cidade Ocidental	80.447	146.807	201.538	68.337	111.564	160.890
Cristalina	202.323	540.129	854.655	97.629	213.067	321.973
Formosa	199.720	393.808	681.415	154.244	290.737	493.866
Luziânia	519.943	1.214.929	1.863.383	304.968	623.702	926.227
Novo Gama	121.317	215.802	333.888	101.860	179.132	273.615
Padre Bernardo	40.837	95.704	153.871	27.868	57.917	93.762
Planaltina	117.916	224.756	357.192	95.174	178.427	276.652
Santo Antônio do Descoberto	82.292	157.142	221.879	69.554	130.424	177.596
Valparaíso de Goiás	191.782	350.832	634.901	169.889	307.190	555.820
DF	42.889.326	71.240.114	116.449.575	40.188.455	65.742.041	108.250.993

Fonte: Censo Demográfico do IBGE. IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo.

Analisando-se o DF isoladamente, observa-se que sua atividade econômica concentra-se no setor de serviços. O VAB dos serviços no DF concentra 92,95% do VAB total. Dentro deste contexto de crescimento econômico, o VAB Agropecuário foi o que mais contribuiu para o crescimento da economia, com a maior variação positiva. Dentre os municípios analisados destacam-se Cristalina, que possui o melhor desempenho na atividade agropecuária, representando 55,21% do total do VAB do município em 2009, seguido de Padre Bernardo (27,02%). O menor desempenho no PIB agropecuário ficou com Valparaíso de Goiás.

No VAB da indústria destaca-se Luziânia, com 40,96% do total, seguido de Formosa (18,04%). Luziânia apresenta atividades industriais de pequeno e médio porte, sobressaindo-se no setor relacionado a

frigorífico, beneficiamento da soja e produção de doces. O comércio, nessa área, apresenta certo grau de diversificação, estando voltado para uma população de média e baixa renda, com ausência de estabelecimentos modernos e sofisticados.

No segmento comercial, a maioria dos municípios apresenta percentuais medianos de 15%, exceto o município de Formosa (18,04%) e o DF (6,58%). O setor de serviços detém a maior concentração do VAB, sendo esse percentual de 92,93% no DF, 87,54% em Valparaíso de Goiás, 83,62% em Águas Lindas de Goiás, 81,95% em Novo Gama e 80,04% em Santo Antônio do Descoberto. No município de Cidade Ocidental o setor que gera mais emprego é o primário, através das atividades de abate de reses, preparação de produtos de carne e criação de bovinos.

2.3 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

O estudo de uso e ocupação do solo foi elaborado com base em imagens do satélite LANDSAT TM5 datadas de 2010. As imagens foram previamente georreferenciadas em ambiente ESRI ArcMap a partir das cartas topográficas disponíveis na cartografia oficial brasileira para a área. A partir daí, foram digitalizadas as classes de uso e cobertura do solo e gerados os quantitativos de acordo com as características radiométricas, de textura, padrões e de contexto observado na imagem. O Quadro 2.6 apresenta as áreas em km² de cada classe de uso e cobertura do solo inserida na área de estudo.

Pode-se observar na Figura 2.3 que as porções norte e sudoeste da área de estudos são as áreas menos antropizadas. Mais de um quinto do entorno imediato ainda encontra-se recoberto por matas, concentradas basicamente na porção norte e ao longo dos rios (vegetação ciliar). Na porção sudoeste, os trechos menos antropizados são recobertos por vegetação do tipo cerrado. Essa classe também possui trechos bem conservados distribuídos no entorno imediato. As classes de uso sem interferência antrópica apresentaram pequena variação quando comparados com os percentuais obtidos em 2003.

A classe “campo” teve uma redução de 50% na área ocupada no período 2003/2010, decorrente, principalmente, da expansão de

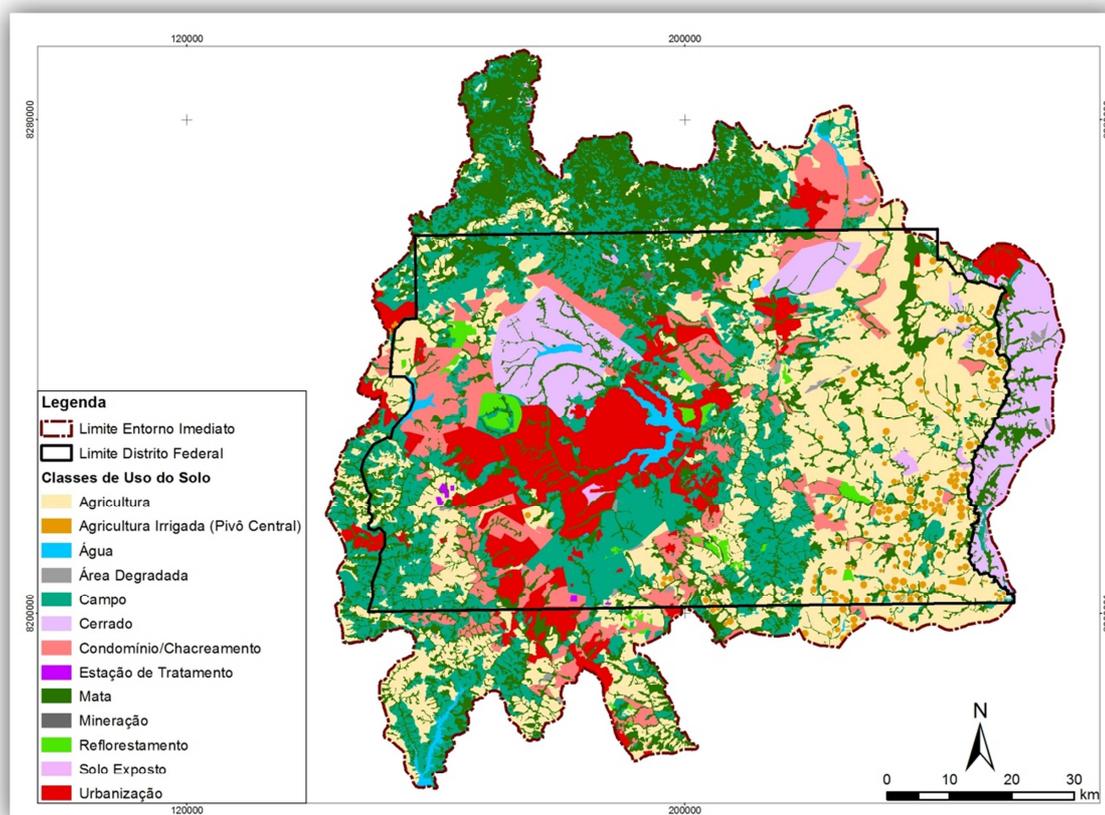
áreas agrícolas e de condomínios/chacreamentos estabelecidos nos locais anteriormente ocupados por campos. Estes, por sua vez, avançaram sobre locais antes utilizados para fins agropecuários. Ao passar de 1,9% para 8,32% do entorno imediato, em apenas oito anos, o crescimento deste tipo de ocupação reflete uma das maiores tendências da urbanização contemporânea, ou seja, o aumento acentuado da urbanização dispersa, caracterizada pela pulverização de áreas urbanas de modo descontrolado, descontínuo e sem limites precisos entre cidade e campo.

A área de estudo possui um patrimônio natural significativo, resguardado por 30 Unidades de Conservação, sendo nove de Proteção Integral e vinte de Uso Sustentável, conforme apresentado no Quadro 2.7 e Figura 2.4. No Quadro 2.7, as unidades de conservação listadas somam 6.176 km², o que corresponde a 70,5% da área avaliada neste estudo.

Cabe ainda destacar a importância que o conjunto de áreas protegidas tem para a manutenção das condições ambientais das áreas onde se localizam as captações destinadas ao abastecimento público. A grande concentração dos volumes captados situa-se nas bacias do rio Descoberto e Torto/Santa Maria, que juntos somam 88,2% do total captado e 57,9% da área total de contribuição às captações.

Quadro 2.6: Classificação do uso e cobertura do solo.

Classe	km ²	%
Agricultura	2.469,20	28,18
Agricultura Irrigada (pivô central)	121,65	1,39
Água	97,01	1,11
Área Degradada	25,65	0,29
Campo	1.762,91	20,12
Cerrado	599,20	6,84
Condomínio/Chacreamento	729,42	8,34
Estação de Tratamento	5,23	0,06
Mata	1.962,81	22,40
Mineração	5,03	0,06
Reflorestamento	87,15	0,99
Solo Exposto	39,76	0,45
Urbanização	855,82	9,77


Figura 2.3: Uso e cobertura do solo.

O valor de 8,9% de áreas protegidas em unidades de conservação que oferecem um maior grau de proteção, embora possa ser considerado relativamente alto para os padrões nacionais, não é de modo algum suficiente para garantir a salvaguarda das características ambientais mais significativas da região. As intensas pressões decorrentes do aumento populacional e a gravidade do problema do déficit habitacional atuam fortemente sobre as áreas naturais remanescentes, com reflexos diretos na qualidade ambiental, uma vez que o crescimento desordenado que caracteriza muitas áreas do Distrito Federal não respeita minimamente a legislação vigente, ocupando muitas vezes áreas sensíveis para a produção e manutenção da qualidade dos recursos hídricos.

Quadro 2.7: Unidades de Conservação situadas na área de estudo do PGIRH/DF.

Id	Nome	Ano de criação	Documento de criação	Grupo	Esfera	Área (km²)
1	APA do Planalto Central	2002	Dec. Federal s/nº de 10/01/02	US	Federal	3.630,6
2	APA da Bacia do Rio Descoberto	1983	Dec. Federal 88.940/83	US	Federal	303,7
3	APA da Bacia do Rio São Bartolomeu	1983	Dec. Federal 88.940/83	US	Federal	823,6
4	APA da Bacia dos Ribeirões do Gama e Cabeça de Veado	1986	Dec. Distrital 9.417/86	US	Distrital	151,7
5	APA de Cafuringa	1988	Dec. Distrital 11.123/88	US	Distrital	328,5
6	APA do Lago Paranoá	1989	Dec. Distrital 12.055/89	US	Distrital	155,1
7	ARIE Capetinga/Taquara	1985	Dec. Federal 91.303/85	US	Federal	20,6
8	ARIE Cruls	2008	Dec. Distrital 29.651/08	US	Distrital	0,5
9	ARIE da Granja do Ipê	1998	Dec. Distrital 19.431/98	US	Distrital	11,4
10	ARIE da Vila Estrutural	2007	Dec. Distrital 28.081/07	US	Distrital	0,4
11	ARIE do Bosque	2001	Lei Complementar 407/01	US	Distrital	0,2
12	ARIE do Cerradão	1998	Dec. Distrital 19.213/98	US	Distrital	0,6
13	ARIE do Córrego Cabeceira do Valo	2007	Dec. Distrital 28.081/07	US	Distrital	0,6
14	ARIE do Córrego Mato Grande	2004	Dec. Distrital 25.067/04	US	Distrital	1,3
15	ARIE do Torto	2006	Dec. Distrital 27.261/06	US	Distrital	2,1
16	ARIE Dom Bosco	2000	Dec. Distrital 21.224/00	US	Distrital	0,7
17	ARIE Paranoá Sul	1988	Dec. Distrital 11.209/88	US	Distrital	0,4
18	ARIE Parque JK	1996	Dec. Distrital 1.719/97	US	Distrital	21,8
19	ARIE Santuário de Vida Silvestre do Riacho Fundo	1988	Dec. Distrital 11.138/88	US	Distrital	4,8
20	ESEC de Águas Emendadas	1968	Dec. Distrital 771/68	PI	Distrital	95,8
21	ESEC do Jardim Botânico	1992	De. Distrital 14.422/92	PI	Distrital	45,5
22	FLONA de Brasília	1999	Dec. Federal s/nº de 10/06/99	US	Federal	91,8
23	MN do Conjunto Espeleológico do Morro da Pedreira	2010	Dec. Federal 31.758/10	PI	Distrital	0,9

Id	Nome	Ano de criação	Documento de criação	Grupo	Esfera	Área (km²)
24	PARNA de Brasília	1961	Dec. Federal 241/61	PI	Federal	404,8
25	Parque Estadual do Descoberto	2005	Dec. Estadual 6.188/05	PI	Estadual	19,3
26	REBIO da Contagem	2002	Dec. Federal s/nº de 13/12/02	PI	Federal	34,5
27	REBIO do Gama	1988	Dec. Distrital 11.261/88	PI	Distrital	5,4
28	REBIO do Guará	2008	Dec. Distrital 29.703/08	PI	Distrital	1,5
29	REBIO do Rio Descoberto	2005	Dec. Distrital 26.007/05	PI	Distrital	4,3
30	Reserva Ecológica do IBGE	1975	Portaria IBGE 26/75	-	Federal	13,6
Total						6.176,0

Para maior compreensão do quadro e da figura a seguir, são apresentados os significados das siglas utilizadas, conforme a categoria das UCs: APA – Área de Proteção Ambiental; ARIE – Área de Relevante Interesse Ecológico; ESEC – Estação Ecológica; FLONA – Floresta Nacional; MN – Monumento Natural; PARES – Parques Estaduais; PARNA – Parques Nacionais; REBIO – Reserva Biológica; e RECOR – Reserva Ecológica.

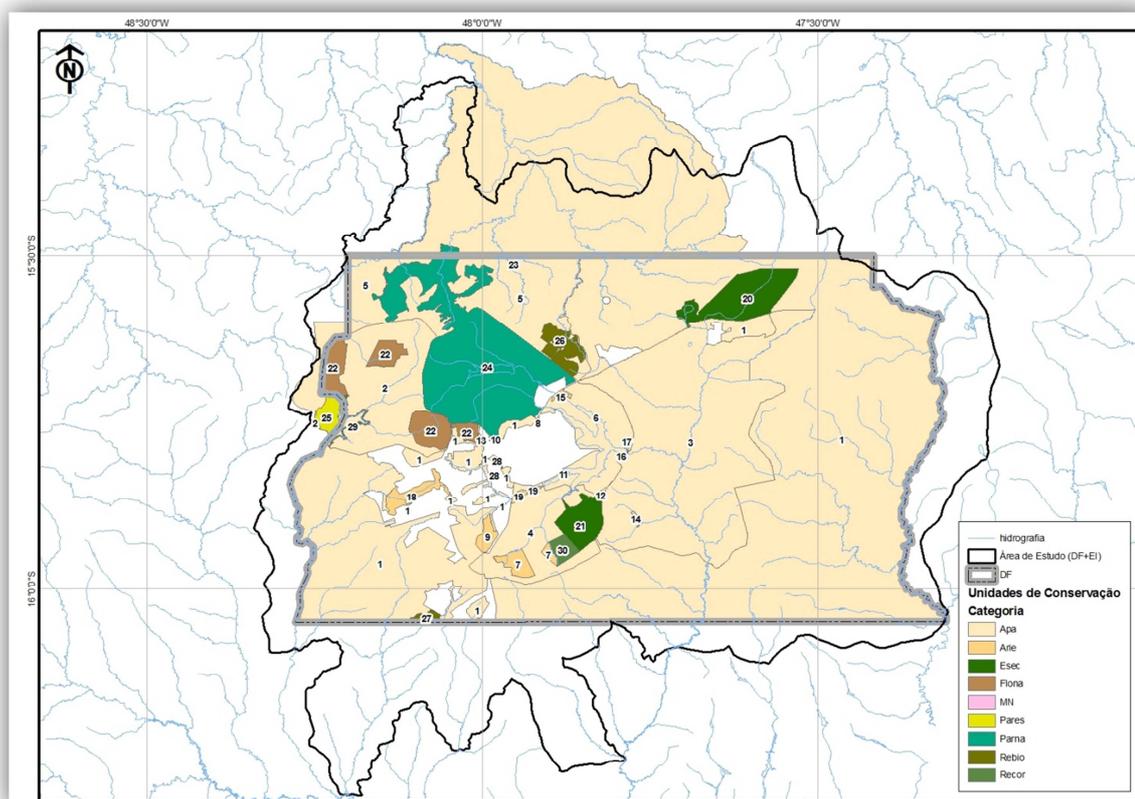


Figura 2.4: Localização das Unidades de Conservação na área de abrangência do PGIRH/DF.

2.4 CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

2.4.1 Disponibilidade

As disponibilidades hídricas foram definidas a partir das séries de dados das 38 estações fluviométricas utilizadas nos estudos hidrológicos do PGIRH/ 2006, além da utilização de 11 séries reconstituídas de vazões médias mensais naturais em seções fluviais de interesse, totalizando 49 pontos de controle.

Vazões características por bacia hidrográfica

Foram utilizadas como vazões características da disponibilidade hídrica a vazão média de longo termo (Q_{mlt}), a vazão mínima de 7 dias de duração e 10 anos de tempo de retorno ($Q_{7,10}$) e a vazão mínima de referência com 90% de permanência (Q_{90}). Os valores calculados para cada bacia hidrográfica constam nos Quadro 2.8 e Quadro 2.9.

O percentual de contribuição de cada bacia para as vazões médias e mínimas do Distrito Federal e a área do Entorno Imediato estudada é apresentado no Quadro 2.9.

Na Figura 2.5 estão representadas as proporções da vazão média de longo termo por bacia no contexto global da área de estudo.

Vazões de referência para outorgas

No Distrito Federal, a outorga é regulamentada pela Resolução ADASA nº 350, de 23 de junho de 2006, que estabelece os procedimentos gerais para requerimento e obtenção de outorga do direito de uso dos recursos hídricos em corpos de água de domínio do Distrito Federal e em corpos de água delegados pela União e Estados.

outorgável é a vazão equivalente a 80% da média das mínimas mensais (para cada mês), podendo atingir até 90% quando é destinada ao abastecimento humano.

Conforme esta resolução, a vazão

Do Quadro 2.10 ao Quadro 2.13 são apresentadas, respectivamente, as vazões médias mínimas mensais e as vazões específicas médias mínimas mensais nas bacias hidrográficas da área de estudo.

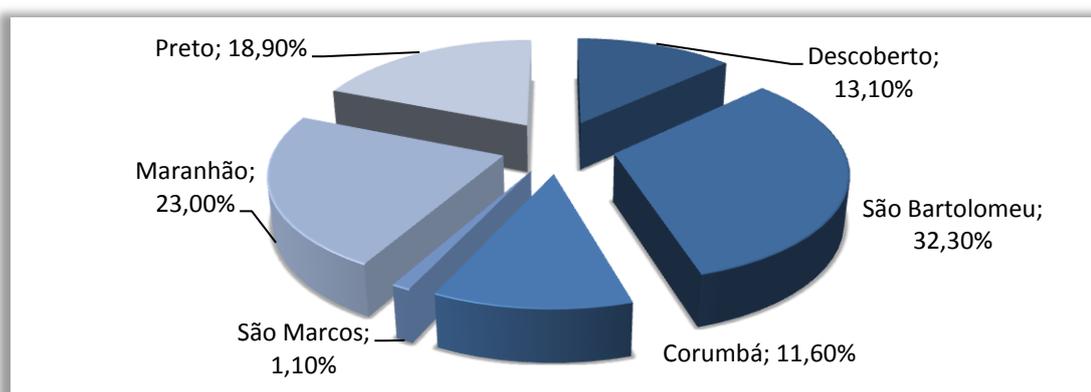
Quadro 2.8: Disponibilidade hídrica superficial para as bacias hidrográficas da área de abrangência do PGIRH/DF.

Bacia	Área (km ²)	Q _{MLT} (m ³ /s)	q _{MLT} (L/s/km ²)	Q _{mês, 10} (m ³ /s)	Q _{7,10} (m ³ /s)	q _{7,10} (L/s/km ²)	Q ₉₀ (m ³ /s)	Q ₉₀ (L/s/km ²)
Descoberto	1.098,00	19,37	17,64	6,80	6,12	5,57	9,79	8,91
Paranoá*	1.055,00	19,58	18,56	5,43	4,88	4,63	9,46	8,97
São Bartolomeu	2.963,00	47,74	16,11	13,85	12,47	4,21	20,56	6,94
Corumbá	842,00	17,17	20,40	4,48	4,03	4,79	7,20	8,55
São Marcos	104,00	1,64	15,81	0,24	0,21	2,04	0,45	4,33
Maranhão	1.926,00	34,07	17,69	8,54	7,68	3,99	11,92	6,19
Preto	1.832,00	28,01	15,29	5,13	4,62	2,52	10,19	5,56
Totais e médias	8.765,00	148,01	16,89	39,03	35,13	4,01	60,11	6,86

*A bacia do rio Paranoá não está somada para evitar duplicidade na contagem.

Quadro 2.9: Percentual de contribuição de cada sub-bacia para as vazões médias e mínimas da área de abrangência do PGIRH/DF.

Bacia	Q _{MLT} (m ³ /s)	% contribuição	Q _{7,10} (m ³ /s)	% contribuição
Descoberto	19,37	13,1%	6,12	17,4%
São Bartolomeu	47,74	32,3%	12,47	35,5%
Corumbá	17,17	11,6%	4,03	11,5%
São Marcos	1,64	1,1%	0,21	0,6%
Maranhão	34,07	23,0%	7,68	21,9%
Preto	28,01	18,9%	4,62	13,1%
Totais	148,01	100,0%	35,13	100,0%


Figura 2.5: Percentual de contribuição por bacia hidrográfica para a vazão média de longo termo na área de abrangência do PGIRH/DF.

2.4.2 Demandas

Quantificação das demandas hídricas

As categorias de uso consuntivo consideradas neste trabalho foram: irrigação, abastecimento animal, abastecimento humano (urbano e rural) e abastecimento industrial.

Foram consideradas como vazões de retirada as vazões captadas nos mananciais para atividades de uso consuntivo; vazões de retorno às vazões lançadas nos corpos

d'água após o seu uso, ou seja, as decorrentes de despejo de parcela remanescente da vazão de retirada para atividades de uso consuntivo da água (parcela não consumida da vazão de retirada); e as vazões consumidas, ou seja, a diferença entre as vazões de retirada e de retorno (parcela consumida da vazão de retirada).

Demandas nas bacias

Do Quadro 2.14 ao Quadro 2.17 são apresentados os valores de vazões médias de retirada e de consumo para cada um dos segmentos de usuários de água nas bacias hidrográficas. Nos dois primeiros quadros são consideradas somente as captações superficiais e nos demais, as captações superficiais e subterrâneas.

No cálculo da vazão de retirada para o abastecimento industrial considerou-se que, se a sede do município ou região administrativa se encontra na área analisada, a vazão de retirada foi computada nessa área. Para a estimativa da vazão de retirada para o abastecimento urbano considerou-se além da localização das sedes dos municípios ou regiões administrativas, as transposições de cada Sistema Produtor de Água do DF.

Para o cálculo da vazão de retirada para os abastecimentos animal e rural foi considerado o critério de proporcionalidade da área do município localizada na unidade hidrográfica considerada. Para irrigação também considerou-se esse critério de proporcionalidade para os municípios pertencentes ao Estado de Goiás; na região do Distrito Federal a espacialização foi realizada com base no mapa de uso do solo do Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal – ZEE/DF. Para tal considerou-se como áreas irrigadas, as áreas mapeadas como grãos irrigados (representa 59,1% da área total considerada irrigada), olericultura (representa 38,3% da área total considerada irrigada), café (representa 0,9% da área total considerada irrigada) e fruticultura (representa 1,6% da área total considerada irrigada).

Quando a análise é realizada somente com base nas captações superficiais, observa-se que, das sete bacias abrangidas pela região do DF e Entorno Imediato, em quatro a irrigação é o principal segmento consumidor de água, chegando a ser responsável por 86,6% (0,566 m³/s) do consumo total na bacia do rio Preto e por 95,8% (0,045 m³/s) na bacia do rio São Marcos.

O consumo de água pelo abastecimento urbano predomina, sobretudo, nas bacias do rio Descoberto (90,3% do total consumido) e do rio Paranoá (96,2% do total consumido).

O terceiro maior segmento consumidor de água é o abastecimento animal. Nas bacias do rio Corumbá e do rio Maranhão esse segmento chega a ser responsável por 25,7% (0,015 m³/s) e 21,5% (0,036 m³/s) do consumo total, respectivamente.

Visto que as captações subterrâneas são utilizadas somente para o abastecimento urbano e industrial e que representam apenas 4,4% da captação total para esse segmento usuário de água e 3,0% da retirada total na região do DF e entorno, as diferenças evidenciadas nas duas situações, somente captações superficiais e estas em conjunto com as subterrâneas, são pequenas.

Quando da análise das vazões de retirada, a proporção representada pela irrigação geralmente se torna mais baixa quando comparada aos demais segmentos, principalmente ao abastecimento urbano,

tendo em vista o fato de que esses segmentos são responsáveis por percentuais de retorno mais elevados que a irrigação. Nos Quadros 2.14 ao Quadro 2.16 são apresentados os valores das vazões de retirada e de consumo para cada um dos segmentos de usuários nas bacias hidrográficas no mês em que a demanda pela irrigação foi máxima (agosto), considerando somente as captações superficiais e essas juntamente com as subterrâneas, respectivamente.

No mês de maior demanda pela irrigação, esta atividade é responsável por mais de 67,2% do consumo total de água proveniente das captações superficiais nas bacias do rio Corumbá, do rio São Bartolomeu, do rio Preto e do rio São Marcos. Esse setor usuário de água chega a representar 94,7% (1,556 m³/s) na bacia do rio Preto e 98,4% (0,122 m³/s) na bacia do rio São Marcos.

Nas bacias do rio Paranoá e do rio Descoberto predomina o abastecimento urbano (corresponde a 93,1% e 79,1% das respectivas vazões máximas totais consumidas) e na bacia do rio Maranhão prevalece este setor usuário de água e a irrigação (representam 39,1% da vazão máxima total consumida).

Já em relação às vazões máximas de retirada, o uso de água pela irrigação predomina nas bacias do rio São Bartolomeu, do rio Preto e do rio São



Marcos, representando 61,8%, 93,2% e demanda, chegando a corresponder 63,8% 99,0% das respectivas vazões máximas do total retirado superficial na bacia do rio descoberto e 86,9% na bacia do rio Paranoá. Nas demais bacias o abastecimento urbano é o setor usuário de água responsável pela maior

Quadro 2.10: Vazões médias mínimas mensais (janeiro a junho) nas bacias hidrográficas da área de abrangência do PGIRH/DF.

Regiões Hidrográficas	Bacias Hidrográficas	Área (km ²)	Qmmm (m ³ /s)					
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
Paraná	Rio Corumbá	840,20	17,05	16,69	17,79	16,11	11,71	9,77
	Rio Descoberto	1.097,70	17,26	17,12	17,86	17,39	10,96	9,71
	Rio Paranoá	1.054,50	14,73	15,39	15,80	14,08	8,90	6,83
	Rio São Bartolomeu	1.907,20	26,65	27,84	28,59	25,46	16,09	12,35
	Rio São Marcos	103,70	1,75	1,87	1,97	1,75	1,24	0,95
São Francisco	Rio Preto	1.831,70	24,81	28,24	28,54	27,02	22,18	18,63
Tocantins/Araguaia	Rio Maranhão	1.925,90	19,12	22,79	23,36	20,57	15,16	12,29
Área de abrangência do PGIRH/DF		8.760,90	121,37	129,96	133,91	122,38	86,24	70,53

Quadro 2.11: Vazões médias mínimas mensais (julho a dezembro) nas bacias hidrográficas da área de abrangência do PGIRH/DF.

Regiões Hidrográficas	Bacias Hidrográficas	Área (km ²)	Qmmm (m ³ /s)					
			Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Paraná	Rio Corumbá	840,20	7,80	6,11	5,48	6,01	7,83	11,34
	Rio Descoberto	1.097,70	8,33	7,15	7,00	7,02	8,27	10,78
	Rio Paranoá	1.054,50	6,17	5,04	4,71	5,29	8,27	11,98
	Rio São Bartolomeu	1.907,20	11,16	9,11	8,52	9,56	14,96	21,66
	Rio São Marcos	103,70	0,74	0,56	0,47	0,45	0,66	1,28
São Francisco	Rio Preto	1.831,70	16,32	13,48	11,37	10,83	13,86	18,28
Tocantins/Araguaia	Rio Maranhão	1.925,90	10,24	8,90	8,27	8,25	10,76	14,96
Área de abrangência do PGIRH/DF		8.760,90	60,76	50,36	45,83	47,41	64,61	90,29

Quadro 2.12: Vazões específicas médias mínimas mensais (janeiro a junho) nas bacias hidrográficas da área de abrangência do PGIRH/DF.

Regiões Hidrográficas	Bacias Hidrográficas	Área (km ²)	Qmmm (L/s.km ²)					
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
Paraná	Rio Corumbá	840,20	20,29	19,87	21,18	19,17	13,94	11,63
	Rio Descoberto	1.097,70	15,72	15,60	16,27	15,84	9,98	8,85
	Rio Paranoá	1.054,50	13,97	14,60	14,99	13,35	8,44	6,48
	Rio São Bartolomeu	1.907,20	13,97	14,60	14,99	13,35	8,44	6,48
	Rio São Marcos	103,70	16,86	18,07	18,97	16,87	11,95	9,19
São Francisco	Rio Preto	1.831,70	13,55	15,42	15,58	14,75	12,11	10,17
Tocantins/Araguaia	Rio Maranhão	1.925,90	9,93	11,84	12,13	10,68	7,87	6,38
Área de abrangência do PGIRH/DF		8.760,90	13,85	14,83	15,29	13,97	9,84	8,05

Quadro 2.13: Vazões específicas médias mínimas mensais (julho a dezembro) nas bacias hidrográficas da área de abrangência do PGIRH/DF.

Regiões Hidrográficas	Bacias Hidrográficas	Área (km ²)	Qmmm (L/s.km ²)					
			Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Paraná	Rio Corumbá	840,20	9,29	7,27	6,53	7,15	9,32	13,50
	Rio Descoberto	1.097,70	7,59	6,52	6,37	6,40	7,54	9,82
	Rio Paranoá	1.054,50	5,85	4,78	4,47	5,01	7,85	11,36
	Rio São Bartolomeu	1.907,20	5,85	4,78	4,47	5,01	7,85	11,36
	Rio São Marcos	103,70	7,13	5,45	4,58	4,36	6,33	12,33
São Francisco	Rio Preto	1.831,70	8,91	7,36	6,21	5,91	7,57	9,98
Tocantins/Araguaia	Rio Maranhão	1.925,90	5,32	4,62	4,30	4,28	5,59	7,77
Área de abrangência do PGIRH/DF		8.760,90	6,94	5,75	5,23	5,41	7,38	10,31

Vazões outorgadas e demandas por fonte de captação

No Distrito Federal e na região do entorno foram evidenciadas 1.173 outorgas superficiais, sendo a ADASA responsável por 1.147 outorgas e a ANA por 26. Quanto às outorgas subterrâneas, foram evidenciadas 2.425 outorgas, todas processadas pela ADASA.

Quando ocorre mais de uma finalidade de uso, a outorga é concedida àquela que demanda maior quantidade de água, sendo este o caso de algumas outorgas na área. Nos Quadros 2.16 e 2.17 são apresentadas, respectivamente, as vazões outorgadas superficiais e subterrâneas no mês de maior demanda, por tipo de uso e em cada bacia hidrográfica.

Em relação às outorgas superficiais, nas bacias do São Bartolomeu, do rio Preto e do rio São Marcos, prevalecem as vazões outorgadas para a irrigação, as quais são responsáveis por 54,4% (1,869 m³/s), 73,1% (5,584 m³/s) e 100,0% (1,946 m³/s) das

vazões superficiais totais outorgadas, respectivamente. Nas demais bacias as outorgas para abastecimento humano correspondem à maior parcela do total outorgado, representando 41,4% (0,215 m³/s) na bacia do Maranhão, 47,5% (0,305 m³/s) na bacia do Corumbá, 48,6% (1,175 m³/s) na bacia do Descoberto e 75,6% (5,679 m³/s) na bacia do Paranoá.

O abastecimento humano é responsável pela maioria das outorgas subterrâneas concedidas, representando mais de 52% do total outorgado em todas as bacias hidrográficas, com exceção do rio Preto onde este segmento é responsável por 47,4% da vazão total outorgada. Nas bacias do rio Maranhão, do rio São Bartolomeu e do rio São Marcos, o abastecimento humano chega a corresponder a 73,1%, 90,3% e 100,0% do total outorgado, respectivamente. A indústria é o segundo segmento com maior vazão subterrânea outorgada (18,3%

do total outorgado) na bacia do rio Maranhão. Nas demais bacias, o segundo segmento é a irrigação, chegando a representar 26,7% do total outorgado na bacia do Corumbá e 30,5% nas bacias do Paranoá e rio Preto.

Os valores da vazão anual estimada como de retirada pela irrigação no presente Plano foram superiores às vazões outorgadas (subterrânea e superficial) somente nas bacias do rio Descoberto e do Maranhão. Quando considerado o mês de maior demanda, as vazões estimadas também superaram as outorgadas nas bacias do rio

Corumbá e Paranoá. No Quadro 2.18 são apresentadas as vazões de retirada pela irrigação estimadas no Plano (média e no mês de maior demanda), e as outorgas (superficial mais subterrânea) nas bacias hidrográficas enfocadas.

Nas bacias dos rios Descoberto e Maranhão a vazão anual estimada como de retirada pela irrigação foi mais de 1,4 vezes superior às vazões superficiais outorgadas. Considerando a vazão retirada pela irrigação no mês de maior demanda, esta chega a ser superior a 3 vezes às vazões superficiais nessas bacias.

Quadro 2.14: Vazões retiradas médias nas unidades hidrográficas - considerando somente as captações superficiais.

Regiões Hidrográficas	Bacias Hidrográficas	Vazões retiradas (m³/s)					
		Animal	Urbano	Rural	Industrial	Irrigação	Total
Paraná	Rio Corumbá	0,018	0,166	0,034	0,000	0,056	0,275
	Rio Descoberto	0,023	4,543	0,125	0,017	1,098	5,789
	Rio Paranoá	0,003	1,927	0,069	0,000	0,099	2,099
	Rio São Bartolomeu	0,055	0,828	0,018	0,000	0,671	1,588
	Rio São Marcos	0,002	0,000	0,000	0,000	0,110	0,112
São Francisco	Rio Preto	0,062	0,187	0,001	0,000	1,550	1,801
Tocantins/Araguaia	Rio Maranhão	0,045	0,191	0,004	0,053	0,070	0,363
Área de abrangência do PGIRH/DF		0,210	7,842	0,250	0,070	3,654	12,026

Quadro 2.15: Vazões consumidas médias nas unidades hidrográficas - considerando somente as captações superficiais.

Regiões Hidrográficas	Bacias Hidrográficas	Vazões consumidas (m³/s)					
		Animal	Urbano	Rural	Industrial	Irrigação	Total
Paraná	Rio Corumbá	0,015	0,000	0,017	0,000	0,025	0,057
	Rio Descoberto	0,018	4,392	0,062	0,003	0,389	4,862
	Rio Paranoá	0,003	1,826	0,035	0,000	0,035	1,899
	Rio São Bartolomeu	0,044	0,247	0,009	0,000	0,251	0,555
	Rio São Marcos	0,002	0,000	0,000	0,000	0,045	0,047
São Francisco	Rio Preto	0,050	0,037	0,000	0,000	0,566	0,653
Tocantins/Araguaia	Rio Maranhão	0,036	0,087	0,002	0,011	0,033	0,169
Área de abrangência do PGIRH/DF		0,168	6,590	0,125	0,014	1,344	8,241

Quadro 2.16: Vazões retiradas médias nas unidades hidrográficas - considerando as captações superficiais e subterrâneas.

Regiões Hidrográficas	Bacias Hidrográficas	Vazões retiradas (m³/s)					
		Animal	Urbano	Rural	Industrial	Irrigação	Total
Paraná	Rio Corumbá	0,018	0,187	0,034	0,001	0,056	0,296
	Rio Descoberto	0,023	4,554	0,125	0,010	1,098	5,808
	Rio Paranoá	0,003	1,930	0,069	0,021	0,099	2,122
	Rio São Bartolomeu	0,055	1,152	0,018	0,029	0,671	1,924
	Rio São Marcos	0,002	0,000	0,000	0,000	0,110	0,112
São Francisco	Rio Preto	0,062	0,187	0,001	0,008	1,550	1,808
Tocantins/Araguaia	Rio Maranhão	0,045	0,191	0,004	0,068	0,070	0,378
Área de abrangência do PGIRH/DF		0,210	8,200	0,250	0,137	3,654	12,450

Quadro 2.17: Vazões consumidas médias nas unidades hidrográficas - considerando as captações superficiais e subterrâneas.

Regiões Hidrográficas	Bacias Hidrográficas	Vazões consumidas (m³/s)					
		Animal	Urbano	Rural	Industrial	Irrigação	Total
Paraná	Rio Corumbá	0,015	0,000	0,017	0,001	0,025	0,057
	Rio Descoberto	0,018	4,394	0,062	0,002	0,389	4,866
	Rio Paranoá	0,003	1,826	0,035	0,004	0,035	1,903
	Rio São Bartolomeu	0,044	0,300	0,009	0,006	0,251	0,610
	Rio São Marcos	0,002	0,000	0,000	0,000	0,045	0,047
São Francisco	Rio Preto	0,050	0,037	0,000	0,002	0,566	0,655
Tocantins/Araguaia	Rio Maranhão	0,036	0,087	0,002	0,014	0,033	0,172
Área de abrangência do PGIRH/DF		0,168	6,645	0,125	0,027	1,344	8,310

Quadro 2.18: Vazões de retirada média e máxima pela irrigação, vazão outorgada para esse segmentos e relação entre essas vazões.

Bacias Hidrográficas	Vazão retirada anual pela irrigação ¹ (m³/s)	Vazão máxima retirada pela irrigação ² (m³/s)	Vazão outorgada total ³ (m³/s)	Vazão retirada anual / Vazão outorgada total	Vazão máxima retirada / Vazão outorgada total
Rio Corumbá	0,056	0,119	0,066	0,8	1,8
Rio Descoberto	1,098	2,436	0,787	1,4	3,1
Rio Paranoá	0,099	0,219	0,197	0,5	1,1
Rio São Bartolomeu	0,670	1,486	1,923	0,3	0,8
Rio São Marcos	0,110	0,243	1,946	0,1	0,1
Rio Preto	1,550	3,434	5,602	0,3	0,6
Rio Maranhão	0,070	0,158	0,047	1,5	3,4

¹ Vazão média anual de retirada pela irrigação estimada no presente Plano.

² Vazão de retirada pela irrigação no mês de maior demanda, estimada no presente Plano.

³ Vazão outorgada total para irrigação = vazão superficial outorgada para irrigação + vazão subterrânea outorgada para irrigação.

2.4.3 Balanço Hídrico

A elaboração do balanço entre demandas e disponibilidades hídricas constitui atividade básica para a consecução de um plano diretor de recursos hídricos, a ponto da Lei nº 9.433/97, em seu art. 7º, considerá-lo como requisito básico, devendo ser realizado e apresentado em todo e qualquer plano de bacia.

O balanço hídrico realizado com base na vazão média de longa duração considerou, além das vazões captadas no corpo de água, também as captadas em poços. Esse procedimento foi adotado em virtude da Q_{mit} representar a disponibilidade hídrica potencial. Desse modo, a retirada de água subterrânea interfere diretamente nesta disponibilidade, à medida que promove uma abstração da quantidade de água que atinge a hidrografia.

Em relação ao balanço hídrico relativo às vazões mínimas, o balanço hídrico foi realizado considerando somente as vazões superficiais captadas. Esse procedimento foi utilizado pelo fato das vazões mínimas, evidenciadas em um período específico, de estiagem, não refletirem de forma tão direta as retiradas de água subterrânea, à medida que existe uma defasagem temporal, diretamente associada à transmissividade e às condições do aquífero, entre o momento de retirada da água dos poços e o impacto na hidrografia.

Nas unidades hidrográficas do Rio

Descoberto, do Ribeirão do Torto e do Lago Paranoá, o balanço hídrico não foi baseado na vazão regularizada ou do próprio corpo dos reservatórios do rio do Descoberto ($6,9 \text{ m}^3/\text{s}$ – vazão obtida com base na curva de regularização apresentada no PGIRH/DF (2006) e considerando o volume útil disponibilizado pela CAESB de $91,1 \text{ hm}^3$), de Santa Maria ($1,4 \text{ m}^3/\text{s}$ – vazão obtida com base na curva de regularização apresentada no PGIRH/DF (2006) e considerando o volume útil disponibilizado pela CAESB de $29,5 \text{ hm}^3$) e do Lago Paranoá ($9,2 \text{ m}^3/\text{s}$ – vazão obtida com base na curva de regularização apresentada no PGIRH/DF (2006) e considerando o volume útil disponibilizado pela CAESB de 495 hm^3), mas nas vazões regionalizadas neste Plano.

Nos Quadro 2.19 e Quadro 2.20 são apresentadas a Q_{mit} , a $Q_{7,10}$ e a Q_{90} , bem como as vazões de retirada e consumidas nas bacias hidrográficas da área de estudo.

Nas bacias hidrográficas localizadas na região do DF e parte da área do Entorno Imediato considerada nesse estudo, as vazões médias e máximas de retirada representam menos de 15,0% das Q_{mit} , com exceção da bacia do rio Descoberto (onde as respectivas vazões correspondem a 30,0% e 36,9% da vazão média de longo termo). Em relação às vazões consumidas média e máxima os percentuais são inferiores a 12,0% em todas as bacias,

exceto na do rio Descoberto, onde a vazão consumida média representa 25,1% da Q_{mit} e a máxima 28,7% da Q_{mit} .

Quando comparada à Q_{90} , as vazões médias de retirada e consumida na região de estudo representam 19,3% e 13,2% dessa variável hidrológica. No mês de maior demanda, as porcentagens das vazões de retirada e consumida aumentam para 26,5% e 17,0%, respectivamente.

Nas bacias localizadas na área de abrangência do PGIRH/DF, a menor porcentagem da vazão média de retirada em relação à Q_{90} é evidenciada na bacia do rio Maranhão (3,0%) e a maior na bacia do rio Descoberto (59,2%). Nas demais bacias a porcentagem varia de 3,8% a 24,4%. A vazão média consumida representa menos de 10,2% da Q_{90} em todas as bacias, com exceção da bacia do rio Paranoá e do rio Descoberto, nas quais chegam a 20,1% e 49,7%, respectivamente.

As vazões máximas de retirada correspondem a 3,8% (bacia do rio Maranhão) e a 72,9% (bacia do rio Descoberto) da Q_{90} e as máximas consumida a 1,3% (bacia do rio Corumbá) a 56,8% (bacia do rio Descoberto).

Como a $Q_{7,10}$ é mais restritiva do que a Q_{90} , o impacto das demandas sobre as disponibilidades é maior. Na área de estudo, as vazões médias de retirada e de consumo representam 33,8% e 23,2% da $Q_{7,10}$, respectivamente, chegando a corresponder

a 46,4% e 29,8% no mês de maior demanda.

Nas bacias dos rios Descoberto, São Marcos, Paranoá e Preto, as vazões médias de retirada correspondem, respectivamente, a 94,7%, 50,0%, 43,0% e 39,0% da $Q_{7,10}$. Em relação às vazões máximas de retirada não há mais disponibilidade hídrica suficiente nas bacias do rio Descoberto e do rio São Marcos e as porcentagens chegam a 45,4% na bacia do rio Paranoá e 79,8% na bacia do rio Preto. Nas demais bacias as demandas médias representam menos que 19,8% da $Q_{7,10}$ e no mês de maior demanda, são inferiores a 29,9%. As porcentagens das vazões consumidas médias variam de 1,4% (bacia do Corumbá) a 79,5% (bacia do Descoberto) e das máximas 2,4% (bacia do Corumbá) a 90,8% (bacia do Descoberto).

Entre as bacias analisadas, a do rio Descoberto é a que apresenta a situação mais crítica em termos de disponibilidade hídrica. A partir de maio a demanda total chega a representar mais de 58% da vazão outorgável. Entre julho a setembro a disponibilidade hídrica é insuficiente para atender as demandas e em junho e outubro há somente 15% e 7% de disponibilidade hídrica outorgável.

Na bacia do rio Paranoá, também são evidenciadas restrições para o uso da água. Nos meses de agosto e setembro a demanda total chega a corresponder 55% e 57% da vazão outorgável. Na bacia do rio

São Marcos, no mês de maior demanda, a vazão total de retirada representa 53% da vazão outorgável.

Nas demais bacias, as porcentagens são inferiores no período de menor

disponibilidade, 33% na bacia do rio Preto, 32% na bacia do rio São Bartolomeu, 7% na bacia do rio Corumbá e 6% na bacia do rio Maranhão.

Quadro 2.19: Disponibilidades e demandas de água média e máxima nas bacias hidrográficas da área de abrangência do PGIRH/DF.

Regiões Hidrográficas	Bacia Hidrográfica	Disponibilidades Hídricas (m³/s)			Demandas - captação superficial e subterrânea (m³/s)			
		Q _{mlt}	Q _{7,10}	Q ₉₀	Vazão média		Vazão máxima	
					Retirada	Consumida	Retirada	Consumida
Paraná	Rio Corumbá	17,14	4,02	7,18	0,296	0,057	0,360	0,097
	Rio Descoberto	19,36	6,11	9,78	5,808	4,866	7,147	5,556
	Rio Paranoá	16,72	4,88	9,46	2,122	1,903	2,242	1,965
	Rio São Bartolomeu*	30,72	8,03	13,24	1,924	0,610	2,740	1,047
	Rio São Marcos	1,66	0,23	0,46	0,112	0,047	0,245	0,124
São Francisco	Rio Preto	28,01	4,62	10,18	1,808	0,655	3,692	1,645
Tocantins/Araguaia	Rio Maranhão	34,07	7,68	11,92	0,378	0,172	0,466	0,227
Área de abrangência do PGIRH/DF		147,69	35,58	62,23	12,587	8,358	17,189	10,792

*As vazões apresentadas não incluem a da bacia do lago Paranoá.

Quadro 2.20: Disponibilidades e demandas de água média e máxima nas bacias hidrográficas da área de abrangência do PGIRH/DF.

Regiões Hidrográficas	Bacia Hidrográfica	Disponibilidades Hídricas (m³/s)			Demandas - captação superficial (m³/s)			
		Q _{mlt}	Q _{7,10}	Q ₉₀	Vazão média		Vazão máxima	
					Retirada	Consumida	Retirada	Consumida
Paraná	Rio Corumbá	17,14	4,02	7,18	0,275	0,057	0,338	0,097
	Rio Descoberto	19,36	6,11	9,78	5,789	4,862	7,127	5,552
	Rio Paranoá	16,72	4,88	9,46	2,099	1,899	2,219	1,961
	Rio São Bartolomeu*	30,72	8,03	13,24	1,588	0,555	2,404	0,991
	Rio São Marcos	1,66	0,23	0,46	0,112	0,047	0,245	0,124
São Francisco	Rio Preto	28,01	4,62	10,18	1,801	0,653	3,684	1,643
Tocantins/Araguaia	Rio Maranhão	34,07	7,68	11,92	0,363	0,169	0,451	0,223
Área de abrangência do PGIRH/DF		147,69	35,58	62,23	12,164	8,290	16,766	10,723

*As vazões apresentadas não incluem a da bacia do lago Paranoá.

2.4.4 Qualidade de Água



Figura 2.6: Localização dos pontos de monitoramento de qualidade de água superficial.

A disponibilidade e o valor econômico da água dependem de sua qualidade, cuja determinação é feita através de parâmetros físico-químicos e bacteriológicos. As características físico-químicas e bacteriológicas de um corpo d'água, e consequentemente sua qualidade, sofrem variações consideráveis a cada ciclo hidrológico e dependem basicamente da composição e do uso do solo em sua bacia de drenagem, resultante de fenômenos naturais e da atuação do homem.

A inter-relação entre o uso da água e a qualidade requerida para a mesma é direta. A determinação dos parâmetros a serem analisados leva em consideração o uso e ocupação do solo na área do projeto bem como as principais fontes de poluição pontuais.

Segundo a Lei Federal 9.433/1997, a definição dos padrões de atendimento de um curso d'água é função de seus usos preponderantes e seu enquadramento deve considerar o uso mais nobre.

As classes de água são definidas pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, em sua Resolução 357/2005 e os critérios de balneabilidade das águas brasileiras são definidos pela Resolução

274/2000, também do CONAMA.

O diagnóstico da qualidade de águas superficiais nos mananciais de abastecimento e corpos receptores de efluentes de ETEs na região de estudo do PGIRH foi realizado a partir de dados disponibilizados pelas operadoras ADASA (período de 2009 a 2011) e CAESB (período de 2003 a 2011) dos seus pontos de monitoramento (Figura 2.6) utilizando os indicadores de qualidade da água - IQA - Índice de Qualidade de Água e IET - Índice do Estado Trófico -, calculados para cada bacia. Uma síntese desta análise é apresentada do Quadro 2.21 ao Quadro 2.28.

Quadro 2.21: Síntese do diagnóstico da qualidade das águas superficiais na bacia do rio São Bartolomeu.

Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais - rio São Bartolomeu	
<ul style="list-style-type: none"> • IQA-NSF-CETESB: metade das estações operadas pela ADASA apresentaram IQA médio e outra metade com IQA bom, na faixa de $70 < IQA \leq 90$. • IET: mais de 80% das estações de monitoramento nos mananciais de abastecimento e corpos receptores com predomínio do estado ultraoligotrófico, ou seja, corpos d'água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água. • Rede de Monitoramento ADASA: <ul style="list-style-type: none"> <u>MANANCIAIS DE ABASTECIMENTO</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ 100% das médias das concentrações dos parâmetros nitrato, nitrito, SDT e nitrogênio amoniacal total atendem a Classe 1; ○ 87,5% das médias das concentrações de cor ficaram acima das Classes 2 ou 3, ou seja, são Classe 4; ○ 2% das médias de turbidez atendem a Classe 1 e 75% atendem a Classe 2; ○ 87,5% das médias de OD atendem a Classe 1; ○ 50% das médias de fósforo atendem a Classe 1 e 50% atendem Classe 3, indicativo de possível contaminação de esgotos; 	

Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais - rio São Bartolomeu

- 87,5% das médias de DBO atendem a Classe 1 e 12,5% atendem a Classe 2;
 - 25% das médias de coliformes termotolerantes atendem a Classe 1, 50% atendem a Classe 2 e 25% atendem Classe 4, indicativo de possível contaminação de esgotos;
 - altas concentrações de cor e turbidez como indicativos de processos erosivos;
 - indicação de contaminação de esgotos (DBO, OD, nitrato, nitrito, fósforo e coliformes) na estação Papuda.
- Rede de Monitoramento da CAESB:
 - MANANCIAIS DE ABASTECIMENTO
 - 80% das amostras de OD, turbidez e fósforo total atendem a Classe 1;
 - 100% das amostras de SDT, nitrogênio amoniacal total, nitrito, nitrato atendem a Classe 1;
 - 100% das amostras de coliformes termotolerantes e cor atendem a Classe 2;
 - 80% das amostras de pH estiveram dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005;
 - 80% das amostras de ferro dissolvido atendem a Classe 1, excetuando-se a estação Pipiripau, com 80% das amostras atendendo a Classe 2.
 - CORPOS RECEPTORES DE EFLUENTES DE ETEs
 - *Ribeirão Sobradinho*: 80% das amostras de turbidez, flúor, fósforo total, nitrato e nitrito atendida a Classe 1. Observa-se nos dados de monitoramento que os parâmetros OD, DBO, ferro dissolvido, nitrogênio amoniacal total, nitrogênio total e coliformes termotolerantes apresentaram valores acima das classes 2 e 3 conforme a Resolução CONAMA 357/2005 em alguns pontos de monitoramento. Este evento é devido à localização dos pontos de amostragem em relação à ETE Sobradinho;
 - *Ribeirão Mestre D'Armas*: em pelo menos 80% das amostras de turbidez, flúor, nitrito e nitrato é atendida a Classe 1. Observa-se nos dados de monitoramento que os parâmetros OD, DBO, ferro dissolvido, fósforo total, nitrogênio amoniacal total, nitrogênio total e coliformes termotolerantes apresentaram valores acima das classes 2 e 3 conforme a Resolução CONAMA 357/2005 em alguns pontos de monitoramento, devido à localização dos pontos de monitoramento m relação à ETE Planaltina;
 - *Rio São Bartolomeu*: em pelo menos 80% das amostras de OD, ph, turbidez, flúor, ferro dissolvido, nitrogênio amoniacal total, nitrito, nitrato e nitrogênio total é atendida a Classe 1. O parâmetro DBO apresentou nos pontos de monitoramento atendimento à Classe 3;
 - *Ribeirão Santo Antônio da Papuda*: os dados de monitoramento dos pontos PP10, PP20 e PP30 localizados no ribeirão Santo Antônio da Papuda atendem de modo em geral os limites da Resolução CONAMA 357/2005 para corpos d'água Classe 1. Observou-se uma piora nas amostras do ponto PP10 (localizado à montante da ETE São Sebastião) para os pontos PP20 e PP30, ambos à jusante do lançamento desta ETE.

Quadro 2.22: Síntese do diagnóstico da qualidade das águas superficiais na bacia do rio Paranoá.

Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais - rio Paranoá

- IQA-NSF-CETESB: predomínio de IQA classificado como médio, na faixa de $50 < IQA \leq 70$, para as estações operadas pela ADASA.
- IET: 100% das estações em mananciais de abastecimento obtiveram resultado o estado ultraoligotrófico, ou seja, corpos d'água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam

Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais - rio Paranoá

em prejuízos aos usos da água. Já nos corpos receptores pelo menos 80% dos pontos de monitoramento obtiveram este resultado.

- Rede de Monitoramento da ADASA:

MANANCIAS DE ABASTECIMENTO

- 100% das amostras de nitrato, nitrito, SDT, nitrogênio amoniacal total, OD, fósforo e DBO atendem a Classe 1;
- 33,3% das médias das concentrações de cor ficaram acima dos padrões das Classes 2 ou 3;
- 66,7% das médias das concentrações de turbidez atendem a Classe 1 e 33,3% atendem a Classe 4;
- 33,3% das médias concentrações de coliformes atendem a Classe 2, 33,3% atendem a Classe 3 e 33,4% são Classe 4;
- altas concentrações de cor e turbidez como indicativos de processos erosivos;
- altas concentrações de coliformes na estação Vicente Pires (jusante).

- Rede de Monitoramento da CAESB:

MANANCIAS DE ABASTECIMENTO

- em 9 das 13 estações de monitoramentos as concentrações de OD atendem a Classe 1, 3 estações atendem a Classe 2 e 1 estação atende a Classe 3;
- em 6 das 13 estações de monitoramento as amostras de pH ficaram fora dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005;
- alta concentração de ferro na estação Cachoeirinha, que atende a Classe 3, embora 80% das amostras das demais estações esteja dentro dos padrões para Classe 1;
- os parâmetros turbidez, SDT, nitrogênio amoniacal total, fósforo total, nitrito e nitrato apresentaram 100% das amostras dentro dos limites da Classe 1;
- 80% das amostras de cor atendem a Classe 2;
- em 11 das 13 estações de monitoramento 80% das amostras de coliformes termotolerantes atendem a Classe 1 e 2 estações atendem a Classe 2.

CORPOS RECEPTORES DE EFLUENTES DE ETEs

- *Córrego Samambaia*: o único ponto de monitoramento localizado neste corpo receptor apresentou boa qualidade de água, atendendo a Classe 1 em quase todos os parâmetros analisados, com exceção da DBO_{5,20} e do nitrogênio total nos quais o atendimento foi para a Classe 3. O parâmetro nitrogênio total ficou ligeiramente acima da Classe 3, com valor máximo atingindo 2,206 mg/L N Total;
- *Córrego Vicente Pires*: 100% das amostras pH, flúor, ferro dissolvido, nitrogênio amoniacal total, nitrito, nitrato e nitrogênio total atendem a Classe 1. Para os parâmetros turbidez e fósforo total, pelo menos 80% das amostras analisadas ficaram dentro dos limites da Classe 1. O parâmetro oxigênio dissolvido apresentou em 80% das amostras nos pontos VP10, VP30, VP40 e VP50, valores dentro dos limites da Classe 1. Somente o ponto VP20 observaram-se valores dentro dos limites da Resolução CONAMA 357/2005 para corpos d'água Classe 2;
- *Córrego Riacho Fundo*: em 100% das amostras analisadas os parâmetros nitrato, flúor e pH apresentaram dados dentro dos limites da Resolução CONAMA 357/2005 para corpos d'água Classe 1. Observa-se nos dados de monitoramento que os parâmetros DBO_{5,20}, ferro dissolvido, turbidez, fósforo total, nitrogênio amoniacal total, nitrogênio total e coliformes termotolerantes apresentaram valores acima das classes 2 e 3

Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais - rio Paranoá

conforme a Resolução CONAMA 357/2005 em alguns pontos de monitoramento. Este evento é devido à localização dos pontos de amostragem em relação à ETE Riacho Fundo;

- *Rio Paranoá*: logo à jusante do lançamento da ETE Paranoá há mudança de classe de uso para os parâmetros DBO_{5,20} e coliformes termotolerantes. Para a DBO_{5,20} logo após o lançamento dos efluentes há mudança de Classe 2 para Classe 3, conforme limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005. Já para os coliformes termotolerantes a mudança é da Classe 1 para a Classe 2. Em 100% das amostras de qualidade de água os parâmetros pH, turbidez, flúor, ferro dissolvido, nitrito e nitrato os valores atendem os limites da Resolução CONAMA 357/2005 para corpos d'água Classe 1. Já, para os parâmetros OD, fósforo total, nitrogênio amoniacal total e nitrogênio total o atendimento para a Classe 1 é em pelo menos 80% das amostras.

Quadro 2.23: Síntese do diagnóstico da qualidade das águas superficiais na bacia do lago Paranoá.

Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais - lago Paranoá

- IQA-NSF-CETESB: 80% das estações operadas pela ADASA apresentaram IQA médio.
- IET: 100% das estações obtiveram resultado o estado ultraoligotrófico, ou seja, corpos d'água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água.
- Rede de Monitoramento da ADASA:
 - MANANCIAIS DE ABASTECIMENTO
 - 100% das concentrações de nitrato, nitrito, SDT, nitrogênio amoniacal total, OD e DBO atendem a Classe 1;
 - apenas 20% das concentrações de cor ficaram acima dos limites das Classes 2 ou 3;
 - 80% das concentrações de turbidez atendem a Classe 1 e 20% atendem a Classe 2;
 - 60% das concentrações de fósforo atendem a Classe 1, 20% atendem a Classe 2 e 20% a Classe 3;
 - 20% das concentrações de coliformes termotolerantes atendem a Classe 2 e 80% são Classe 4;
 - altas concentrações de cor e turbidez, indicativas de processos erosivos, na estação Extra 1;
 - indicação de contaminação de esgotos nas estações Extra 1, Extra 2, Extra 4 e Extra 5 devido a altas concentrações de coliformes fecais.

Quadro 2.24: Síntese do diagnóstico da qualidade das águas superficiais na bacia do rio Descoberto.

Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais - rio Descoberto

- IQA-NSF-CETESB: 60% das estações operadas pela ADASA apresentaram IQA médio e as demais 20% IQA bom e 20% IQA ruim.
- IET: mais de 80% das estações em mananciais de abastecimento obtiveram como resultado o estado ultraoligotrófico, ou seja, corpos d'água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água. Para os corpos receptores, 50% dos pontos obtiveram como resultado o estado mesotrófico, ou seja, corpos d'água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.

Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais - rio Descoberto

- Rede de Monitoramento da ADASA:

MANANCIAIS DE ABASTECIMENTO

- 100% das concentrações de nitrato, nitrogênio amoniacal total e OD atendem a Classe 1;
- 100% das concentrações de cor estão acima dos limites das Classes 2 ou 3;
- 40% das concentrações de turbidez atendem a Classe 1, 40% atendem a Classe 2 e 20% a Classe 3;
- 80% das concentrações de nitrito e SDT atendem a Classe 1 e 20% são Classe 4;
- 40% das concentrações de fósforo atendem a Classe 1 e 60% são Classe 4;
- 80% das concentrações de DBO atendem a Classe 1 e 20% atendem a Classe 3;
- 20% das concentrações de coliformes termotolerantes atendem a Classe 2, 20% a Classe 3 e 60% são Classe 4;
- altas concentrações de cor e turbidez como indicativas de processos erosivos em todas as estações;
- indicação de contaminação de esgotos (DBO, OD, nitrato, nitrito, fósforo e coliformes) na estação Melchior;
- concentrações de coliformes elevadas em todas as estações do rio Descoberto, exceto, Engenho das Lages.

- Rede de Monitoramento da CAESB:

MANANCIAIS DE ABASTECIMENTO

- 80% das amostras de turbidez e fósforo total atendem a Classe 1;
- em 5 das 7 estações de monitoramentos as concentrações de OD atendem a Classe 1, 1 estação atende a Classe 2 e 1 estação atende a Classe 3;
- 80% das concentrações de cor atendem a Classe 2;
- em 5 das 7 estações de monitoramento as concentrações de pH estão dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005;
- 80% das amostras de ferro dissolvido atendem a Classe 1, com exceção da estação Engenho das Lajes que em 80% das amostras é atendida a Classe 2;
- 100% das amostras de SDT, nitrogênio amoniacal total, nitrito e nitrato atendem a Classe 1;
- em 3 das 7 estações de monitoramento as concentrações de coliformes termotolerantes atendem a Classe 1 e 4 estações atendem a Classe 2;
- altas concentrações de ferro e baixa concentração de OD nas estações Descoberto 16m e Descoberto 9m, provável poluição orgânica da água proveniente dos esgotos domésticos.

CORPOS RECEPTORES DE EFLUENTES DE ETEs

- *Córrego Taguatinga*: em 100% de pH, flúor, ferro dissolvido, nitrogênio amoniacal total, nitrito e nitrato atende a Classe 1. Já nos parâmetros turbidez e fósforo total o mesmo ocorre, mas em apenas 80% das amostras. Os parâmetros OD e DBO_{5,20} apresentaram em 80% das amostras valores dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005 para corpos d'água Classe 2 e os parâmetros nitrogênio total e coliformes termotolerantes valores condizentes com a Classe 4;
- *Córrego Cortado*: em 100% das amostras de qualidade de água os parâmetros pH, turbidez, flúor, fósforo total, nitrogênio amoniacal total, nitrito e nitrato atenderam os limites da Resolução CONAMA 357/2005 para corpos d'água Classe 1. Nos parâmetros oxigênio dissolvido e demanda bioquímica de oxigênio, pelo menos 80% das amostras apresentaram valores dentro dos limites da Resolução CONAMA 357/2005 para corpos

Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais - rio Descoberto

d'água Classe 2. Já o parâmetro nitrogênio total atende o limite estabelecido pela mesma Resolução para a Classe 4;

- *Rio Melchior*: observa-se nos dados de monitoramento que os parâmetros oxigênio dissolvido, $DBO_{5,20}$, fósforo total, nitrogênio amoniacal total, nitrogênio total e coliformes termotolerantes apresentaram valores acima das classes 2 e 3 conforme a Resolução CONAMA 357/2005 em alguns pontos de monitoramento. Este evento é devido à localização dos pontos de amostragem em relação às ETEs Melchior e Samambaia. Em 100% das amostras os parâmetros pH, flúor, ferro dissolvido e nitrato apresentaram valores dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005 para corpos d'água Classe 1;
- *Rio Descoberto*: em 100% das amostras de qualidade de água os parâmetros pH, flúor, ferro dissolvido, nitrito e nitrato atenderam os limites da Resolução CONAMA 357/2005 para corpos d'água Classe 1. Os parâmetros OD e turbidez apresentaram em 80% das amostras valores dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005 para corpos d'água Classe 2. Em 80% das amostras a $DBO_{5,20}$ atende a Classe 3 e os parâmetros nitrogênio total e coliformes termotolerantes atendem a Classe 4.

Quadro 2.25: Síntese do diagnóstico da qualidade das águas superficiais na bacia do rio Corumbá.

Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais - rio Corumbá

- IQA-NSF-CETESB: predomínio de IQA classificado como médio, na faixa de $50 < IQA \leq 70$, para as estações operadas pela ADASA.
- IET: 100% das estações em mananciais de abastecimento obtiveram resultado o estado ultraoligotrófico, ou seja, corpos d'água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água. Em 50% dos corpos receptores o resultado foi o estado oligotrófico, ou seja, corpos d'água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes.
- Rede de Monitoramento da ADASA:
 - 100% das concentrações de nitrato, turbidez, nitrito, SDT e nitrogênio amoniacal total e fósforo atendem a Classe 1;
 - 100% das concentrações de coliformes termotolerantes atendem a Classe 3;
 - 50% das concentrações de OD e DBO atendem a Classe 1 e 50% atendem a Classe 2;
 - 50% das concentrações de cor atendem a Classe 2 e 50% são Classe 4;
 - altas concentrações de coliformes termotolerantes elevados em todas as estações do rio Corumbá.
- Rede de Monitoramento da CAESB:

MANANCIAIS DE ABASTECIMENTO

 - em 2 das 6 estações de monitoramento as concentrações de OD atendem a Classe 1, 2 estações atendem a Classe 2 e 2 estações atendem a Classe 3;
 - em 2 das 6 estações de monitoramento o pH estava fora dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005;
 - 100% das amostras de SDT, nitrogênio amoniacal total, nitrito e nitrato atendem a Classe 1;
 - 80% das amostras de cor atendem a Classe 2;

Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais - rio Corumbá

- 80% das amostras de turbidez, fósforo total e ferro dissolvido atendem a Classe 1;
- em metade das estações de monitoramento as concentrações de coliformes termotolerantes atendem a Classe 1 e as demais estações atendem a Classe 2.

CORPOS RECEPTORES DE EFLUENTES DE ETEs

- *Córrego Vargem da Bênção*: em 80% das amostras OD e turbidez atendem a Classe 1. Já, para os parâmetros pH, flúor, nitrito e nitrato o atendimento é de 100% para a Classe 1. Observa-se nos dados de monitoramento que os parâmetros DBO_{5,20}, ferro dissolvido, fósforo total, nitrogênio amoniacal total, nitrogênio total e coliformes termotolerantes apresentaram valores acima das classes 2 e 3 conforme a Resolução CONAMA 357/2005 em alguns pontos de monitoramento. Este evento é devido à localização dos pontos de amostragem em relação à ETE Recanto das Emas;
- *Córrego Monjolo*: em 100% das amostras OD, pH, flúor, nitrogênio amoniacal total, nitrito e nitrato atendem a Classe 1. O atendimento da Classe 1 em pelo 80% das amostras se dá para os parâmetros turbidez, fósforo total e nitrogênio total. Os parâmetros DBO_{5,20} apresentaram em 80% das amostras valores dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005 para corpos d'água Classe 3 e o parâmetro coliformes termotolerantes valores condizentes com a Classe 4;
- *Ribeirão Ponte Alta*: OD e turbidez atendem a Classe 2. Em 100% das amostras de qualidade os parâmetros pH, flúor, nitrito e nitrato os valores atendem a Classe 1. Já os parâmetros DBO_{5,20}, nitrogênio amoniacal total, fósforo total, nitrogênio total e coliformes termotolerantes atendem a Classe 4 da referida Resolução. Este evento é devido aos pontos de amostragem estarem localizados à jusante da confluência dos córregos Vargem da Bênção e Monjolo e da ETE Gama;
- *Rio Alagado*: 100% das amostras de pH, flúor, nitrito e nitrato atendem a Classe 1. Dentre os pontos locados no rio Alagado, percebe-se que o ponto AL40, localizado à jusante da confluência do rio Alagado e ribeirão Ponte Alta, há mudança de classe para os parâmetros OD, turbidez e ferro dissolvido. Para o parâmetros oxigênio dissolvido, nos pontos AL10, AL20 e AL30 a classe de atendimento conforme a resolução CONAMA 357/2005 é para corpos d'água Classe 1, mudando para Classe 2 no ponto AL40. Nos pontos AL10 e AL20 o parâmetro turbidez atende os limites da Resolução CONAMA 357/2005 para corpos d'água Classe 1, passando para Classe 2 no ponto AL30 e Classe 4 no ponto AL40. Em 80% das amostras de qualidade de água o parâmetro DBO_{5,20} atende a Classe 3 e o parâmetro fósforo total atende a Classe 4. Observa-se nos dados de monitoramento que os parâmetros nitrogênio amoniacal total, nitrogênio total e coliformes termotolerantes apresentaram valores acima das Classes 2 e 3. Este evento é devido à localização dos pontos de amostragem em relação às ETEs Alagado e Santa Maria.

Quadro 2.26: Síntese do diagnóstico da qualidade das águas superficiais na bacia do rio São Marcos.

Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais - rio São Marcos

- IQA-NSF-CETESB: predomínio de IQA classificado como bom, na faixa de 70<IQA≤90, para as estações operadas pela ADASA.
- Rede de Monitoramento da ADASA:
 - somente dados de cor e SDT não atendem a Classe 1;
 - a média dos dados de cor atende a Classe 2;
 - a média dos dados de SDT é Classe 4;
 - monitoramento insuficiente na bacia do rio São Marcos, predominantemente agrícola (uma estação, com teor

Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais - rio São Marcos

elevado de sólidos totais dissolvidos).

- Rede de Monitoramento da CAESB:
 - não há estações da CAESB nessa bacia.

Quadro 2.27: Síntese do diagnóstico da qualidade das águas superficiais na bacia do rio Preto.**Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais - rio Preto**

- IQA-NSF-CETESB: mais de 90% das estações apresentaram IQA classificado como bom, na faixa de $70 < IQA \leq 90$ e apenas uma estação apresentou IQA classificado como médio, na faixa de $50 < IQA \leq 70$.
- IET: mais de 50% das estações obtiveram resultado o estado ultraoligotrófico, ou seja, corpos d'água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água.
- Rede de Monitoramento da ADASA:
 - MANANCIAIS DE ABASTECIMENTO
 - 100% das concentrações de nitrato, nitrito, SDT, nitrogênio amoniacal total, OD e DBO atendem a Classe 1;
 - 60% das concentrações de cor são Classe 4 e 40% atendem a Classe 2;
 - 93,3% das concentrações de turbidez atendem a Classe 1 e 6,7% atendem a Classe 2;
 - 93,3% das concentrações de fósforo atendem a Classe 1, 6,7% atendem a Classe 3, 13,3% atendem a Classe 3 e 6,7 são Classe 4;
 - 20% das concentrações de coliformes termotolerantes atendem a Classe 1, 73,3% atendem a Classe 2 e 6,7% atendem a Classe 3;
 - monitoramento insuficiente na bacia do rio Preto (recomenda-se implantação de estação de monitoramento próxima à cidade Formosa, fonte de carga orgânica);
 - altas concentrações de cor e turbidez, indicativas de processos erosivos nas estações da ADASA;
 - concentrações de coliformes elevadas na estação Cariru.
- Rede de Monitoramento da CAESB:
 - não há estações da CAESB nessa bacia.

Quadro 2.28: Síntese do diagnóstico da qualidade das águas superficiais na bacia do rio Maranhão.**Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais - rio Maranhão**

- IQA-NSF-CETESB: mais de 60% das estações apresentaram IQA classificado como bom, na faixa de $70 < IQA \leq 90$ e as demais estações apresentaram IQA classificado como médio, na faixa de $50 < IQA \leq 70$.
- IET: mais de 50% das estações obtiveram resultado o estado ultraoligotrófico, ou seja, corpos d'água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água.

Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais - rio Maranhão

• Rede de Monitoramento da ADASA:

MANANCIAIS DE ABASTECIMENTO

- 100% das concentrações de nitrato, nitrito, SDT, nitrogênio amoniacal total, OD e fósforo atendem a Classe 1;
- 12,5% das concentrações de cor atendem a Classe 2 87,5% são Classe 4;
- 37,5% das concentrações de turbidez atendem a Classe 1, 50% atendem a Classe 2 e 12,5% são Classe 4;
- 62,5% das concentrações de DBO atendem a Classe 1, 12,5% atendem a Classe 2, 12,5% atendem a Classe 3 e 12,5% são Classe 4;
- 25% das concentrações de coliformes atendem a Classe 1, 25% atendem a Classe 2 e 50% atendem a Classe 3;
- concentrações de coliformes fecais elevadas nas estações rio do Sal, Palmas e rio Maranhão;
- altas concentrações de cor e turbidez, indicativas de processos erosivos em todas as estações;
- altas concentrações de DBO, indicação de contaminação por esgotos.

• Rede de Monitoramento da CAESB:

MANANCIAIS DE ABASTECIMENTO

- 100% das concentrações de turbidez, SDT, ferro dissolvido, nitrogênio amoniacal total, nitrato, nitrito, fósforo total e coliformes termotolerantes atendem a Classe 1;
- 100% das concentrações de cor atendem a Classe 2;
- 80% das concentrações de OD atendem a Classe 2;
- 80% das concentrações de pH estão dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005. As concentrações de pH variam de 5,3 a 7,3, indicativo de possível acidez local.

2.4.5 Cargas Poluidoras

De acordo com o PGIRH/DF (2006), a região em estudo não possui contribuição significativa de efluentes industriais ou traços de metais nos corpos de água, conforme análises de qualidade de água realizadas pela CAESB. Todas as cargas poluentes consideradas estão relacionadas ao esgoto sanitário urbano e à drenagem pluvial, urbana e rural. Para a análise das cargas, foram estimados parâmetros típicos de avaliação de carga de esgotos sanitários. Como medição indireta de matéria orgânica utilizou-se a demanda bioquímica de

Análise por bacia hidrográfica

Conforme pode ser visualizado no Quadro 2.29 e Figura 2.7, a bacia do lago Paranoá recebe atualmente a maior contribuição de esgotos sanitários provenientes da população urbana do DF, seguida da bacia do rio Descoberto.

As bacias dos rios São Bartolomeu e Corumbá também recebem efluentes de esgotos, no entanto, as vazões são consideravelmente menores. Ressalta-se aqui que a parcela de esgotos não coletada em cada RA foi somada à vazão efluente das ETEs, considerando-se o mesmo corpo receptor. Sendo assim, a bacia do rio São Bartolomeu, apesar de receber uma vazão de esgotos menor, recebe grandes cargas das variáveis analisadas, pois foram consideradas aí as provenientes das RAs

oxigênio (DBO), como nutrientes, fósforo total e nitrogênio total Kjeldahl (NTK) e como organismos patogênicos, coliformes fecais.

Os parâmetros utilizados para cálculo de contribuição de esgotos sanitários foram definidos a partir da análise crítica de estudos e relatórios disponibilizados pela CAESB.

Os dados de população das RAs no cenário atual são provenientes do censo de 2010 do IBGE.

São Sebastião e Paranoá, que apresentam apenas 65 e 78% dos seus esgotos coletados e tratados.

Dentre as bacias que tem aporte de esgotos urbanos, a do rio Corumbá recebe a menor vazão e as menores cargas de DBO e fósforo total, no entanto a carga de NTK é consideravelmente maior que as demais variáveis, o que pode ser atribuído à baixa eficiência na remoção desse elemento nas ETEs que contribuem para essa bacia.

A bacia do rio Descoberto recebe os efluentes da ETE Melchior, a qual trata a maior vazão de esgotos do DF hoje e, como já mencionado, não tem tratamento terciário, devendo-se a isso, as elevadas cargas remanescentes de nutrientes nessa bacia.

Merece destaque nessa análise, as cargas elevadas de DBO e principalmente de NTK lançadas na bacia do lago Paranoá por tratar-se de um ambiente lântico e, portanto, mais propício à eutrofização.

Quadro 2.29: Dados dos esgotos urbanos do DF por bacia hidrográfica.

Bacia Hidrográfica	Vazão (L/s)	Carga no esgoto REMANESCENTE/LANÇADO			
		DBO (kg/dia)	Fósforo Total (kg/dia)	NTK (kg/dia)	Coliformes Fecais (NMP/dia)
Lago Paranoá	1.820,13	4.723,99	167,49	3.084,98	1,26E+17
Rio Corumbá	381,23	995,29	84,96	2.084,25	1,95E+17
Rio Descoberto	1.595,37	3.769,11	1.122,62	5.564,26	6,63E+17
Rio São Bartolomeu	436,42	5.799,80	487,22	3.946,42	3,42E+17
Totais	4.233,15	15.288,19	1.862,30	14.679,91	1,33E+18

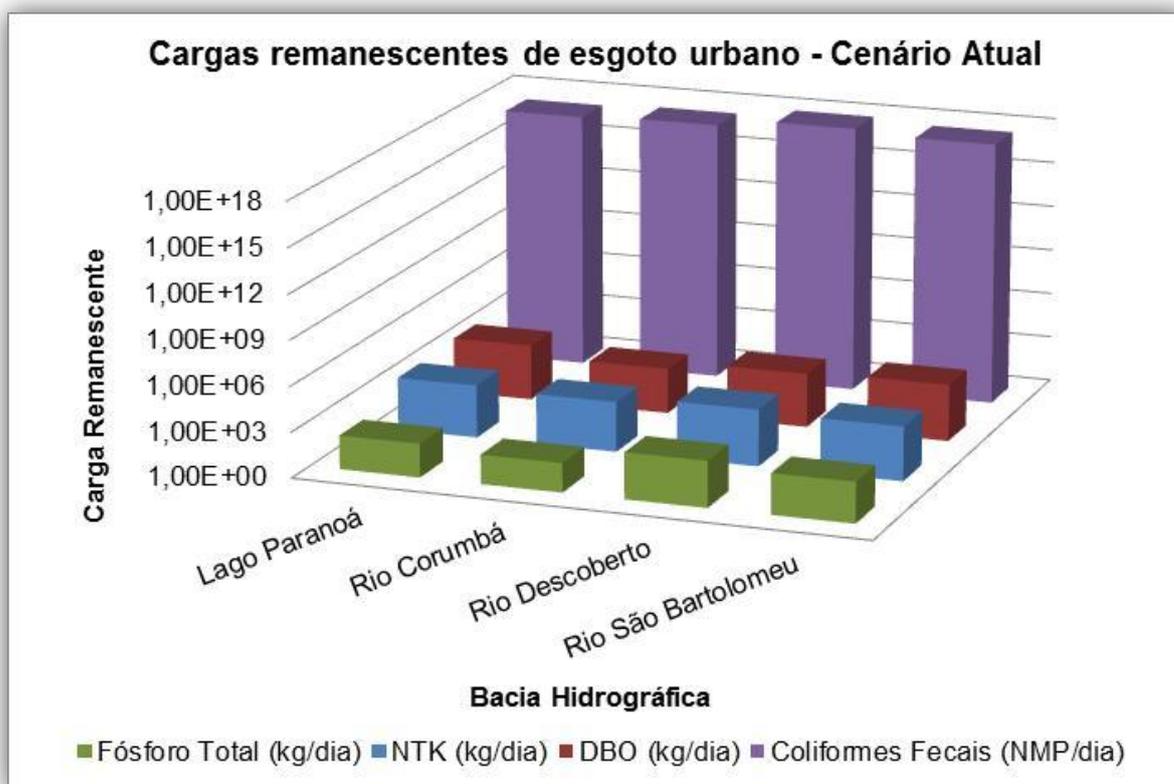


Figura 2.7: Cargas Remanescentes do esgoto urbano por bacia hidrográfica.

Geração de efluentes de outras fontes poluidoras

A poluição causada pela geração de efluentes de origem industrial, animal, agrícola, mineração, drenagem pluvial urbana e efluentes resultantes dos depósitos de resíduos sólidos é de difícil determinação, pois seus lançamentos não ocorrem em pontos específicos dos corpos d'água e sim de forma distribuída, o que confere um caráter de poluição difusa com fatores de atenuação diversos os quais também dificultam sua determinação.

A poluição difusa se dá pela ação das águas da chuva ao lavarem e transportarem elementos potencialmente poluidores da atmosfera e da superfície dos terrenos (urbanos ou rurais) para os corpos receptores. Esse tipo de poluição alcança os rios, riachos, lagos, etc., distribuída ao longo das margens, não se concentrando em um único local como é o caso da poluição pontual.

Sendo a poluição por cargas difusas um fenômeno com origem no ciclo hidrológico, iniciando-se com o arraste dos poluentes atmosféricos pela chuva e o transporte desses através do escoamento superficial direto até o lançamento final no corpo receptor, caracteriza-se como fenômeno aleatório, assim como o evento hidrológico responsável pela sua ocorrência.

Na atualização do PGIRH não foi realizada a quantificação das cargas poluidoras de origem difusa, no entanto, salienta-se que essas podem contribuir significativamente para a degradação dos corpos d'água. Destacam-se na área de estudo, a poluição com origem na drenagem pluvial em torno dos lagos Descoberto e Paranoá, regiões caracterizadas por grande expansão urbana, e a poluição decorrente do uso de agrotóxicos e fertilizantes nas bacias dos rios São Marcos e Preto, predominantemente agrícolas.



Síntese da Análise Prognóstica do PGIRH



3 SÍNTESE DA ANÁLISE PROGNÓSTICA DO PGIRH

O objetivo do Prognóstico é desenvolver um processo de cenarização que possibilite vislumbrar ambientes possíveis ou mesmo prováveis de futuro com vistas à implementação de políticas públicas de longo prazo que promovam o crescimento econômico de forma sustentável. O Prognóstico servirá de base para a proposição de estratégias e ações que

permitam a articulação de diferentes setores da sociedade civil e da esfera governamental.

O horizonte de planejamento foi estabelecido para 30 anos, tendo como base o ano de 2010, para o qual já se dispõe de informações atuais sobre os recursos hídricos.

3.1 COMPOSIÇÃO DOS CENÁRIOS

Foram formulados cenários para o período 2010/2040, tendo como horizontes intermediários os anos de 2015, 2020, 2030 e 2040.

A construção dos cenários foi baseada nos modelos e cenários desenvolvidos no âmbito nacional e distrital listados a seguir:

Plano Nacional de Recursos Hídricos de 2006 e revisão posterior;

Estudo da Dimensão Territorial do PPA - Estratégia Nacional de 2007;

Plano Nacional de Logística e Transporte de 2007;

Plano Brasil 2022 divulgado em 2010;

Plano Nacional de Energia - PNE;

Plano Decenal de Energia Elétrica - PDEE.

Foram também utilizados os cenários do PGIRH/DF (2006) baseados no Seminário Prospectivo de Cenarização, que geraram uma proposta de cenários para os recursos

hídricos do Distrito federal e entorno imediato para um horizonte de 20 anos. Como resultado, os cenários idealizados para o presente Prognóstico são:

Cenário tendencial, com manutenção dos níveis de crescimento similares aos atuais; e
Cenário com maior desenvolvimento econômico em relação ao tendencial.

O Cenário Tendencial pressupõe que a economia no âmbito distrital evolui no mesmo ritmo das taxas de crescimento verificadas no cenário atual, refletindo, principalmente, o crescimento do mercado interno.

O Cenário com Maior Desenvolvimento pressupõe que o cenário tendencial registrado nas bacias deverá receber maior incremento de investimentos e de renda, por conta de um melhor desempenho geral da economia brasileira resultante do crescimento do mercado internacional.

Entretanto, um importante elemento destes cenários corresponde, precisamente, à qualidade da gestão que é feita dos recursos hídricos, isto é, o grau de efetividade e fiscalização das restrições que visam proteger os recursos hídricos, bem como o

grau de eficiência dos sistemas de extração e abastecimento de água e dos manejos produtivos agropecuários e industriais que utilizam recursos hídricos, entre outros.

A partir da identificação dos principais itens de melhoria da gestão que podem resultar em modificação significativa da demanda - a) a redução das perdas físicas dos sistemas de distribuição de água urbanos, b) a introdução de novos manejos mais eficientes nos sistemas de irrigação, os maiores usuários de água em volume de retirada; e o estabelecimento de percentuais de melhoria e c) a incorporação de três novas captações da CAESB (Sistema Bananal, Lago Paranoá e Corumbá), - foram definidos para estes cenários duas alternativas com gestão de recursos hídricos:

Cenário tendencial com gestão;
Cenário com maior desenvolvimento e gestão.

Nos quadros a seguir, apresenta-se a evolução das vazões médias de retirada de 2010 a 2040 em cada bacia hidrográfica abrangida pela área de estudo, considerando os quatro cenários de

planejamento do PGIRH/DF: Tendencial, com Maior Desenvolvimento, Tendencial com Gestão e com Maior Desenvolvimento e Gestão.

Quadro 3.1: Evolução das demandas hídricas por bacia hidrográfica no cenário Tendencial.

Bacia Hidrográfica	Cenário Tendencial								
	2010	2015		2020		2030		2040	
	Demanda (m³/s)	Demanda (m³/s)	Crescim. (%)						
Rio Maranhão	0,362	0,400	10,32	0,438	20,72	0,526	45,03	0,638	76,02
Rio Preto	1,801	2,030	12,75	2,319	28,77	3,184	76,80	4,778	165,35
Rio São Marcos	0,112	0,175	55,60	0,273	142,79	0,667	493,24	1,634	1354,00
Rio São Bartolomeu	1,588	1,841	15,88	2,083	31,15	2,622	65,06	3,389	113,37
Rio Paranoá	2,099	2,406	14,62	2,554	21,72	2,773	32,11	2,903	38,32
Rio Descoberto	5,789	6,036	4,27	6,381	10,24	7,030	21,44	7,535	30,17
Rio Corumbá	0,275	0,313	13,87	0,358	30,25	0,477	73,46	0,649	136,22

Quadro 3.2: Evolução das demandas hídricas por bacia hidrográfica no cenário com Maior Desenvolvimento.

Bacia Hidrográfica	Cenário com Maior Desenvolvimento								
	2010	2015		2020		2030		2040	
	Demanda (m³/s)	Demanda (m³/s)	Crescim. (%)						
Rio Maranhão	0,362	0,410	13,05	0,459	26,55	0,579	59,69	0,742	104,86
Rio Preto	1,801	2,098	16,51	2,497	38,65	3,862	114,48	6,953	286,11
Rio São Marcos	0,112	0,195	73,75	0,340	202,85	1,040	824,91	3,185	2733,99
Rio São Bartolomeu	1,588	1,917	20,72	2,249	41,57	3,046	91,77	4,353	174,05
Rio Paranoá	2,099	2,502	19,22	2,704	28,85	3,007	43,27	3,190	52,00
Rio Descoberto	5,789	6,110	5,56	6,562	13,37	7,429	28,33	8,126	40,38
Rio Corumbá	0,275	0,325	18,46	0,388	41,10	0,565	105,64	0,852	210,01

Quadro 3.3: Evolução das demandas hídricas por bacia hidrográfica no cenário Tendencial com Gestão.

Bacia Hidrográfica	Cenário Tendencial com Gestão								
	2010	2015		2020		2030		2040	
	Demanda (m³/s)	Demanda (m³/s)	Crescim. (%)						
Rio Maranhão	0,362	0,385	6,32	0,422	16,45	0,490	35,29	0,569	57,06
Rio Preto	1,801	1,911	6,11	2,182	21,16	2,805	55,78	3,596	99,71
Rio São Marcos	0,112	0,164	46,09	0,256	127,76	0,584	419,48	1,205	972,42
Rio São Bartolomeu	1,588	1,543	-2,88	1,746	9,90	2,103	32,40	2,485	56,44
Rio Paranoá	2,099	2,998	42,84	3,168	50,97	3,266	55,64	3,250	54,86
Rio Descoberto	5,789	3,840	-33,67	4,166	-28,04	4,303	-25,66	4,267	-26,29
Rio Corumbá	0,275	1,700	518,71	1,742	534,18	1,963	614,67	2,064	651,47

Quadro 3.4: Evolução das demandas hídricas por bacia hidrográfica no cenário com Maior Desenvolvimento com Gestão.

Bacia Hidrográfica	Cenário com Maior Desenvolvimento com Gestão								
	2010	2015		2020		2030		2040	
	Demanda (m³/s)	Demanda (m³/s)	Crescim. (%)						
Rio Maranhão	0,362	0,395	8,97	0,443	22,10	0,540	49,12	0,665	83,39
Rio Preto	1,801	1,975	9,65	2,349	30,45	3,401	88,87	5,215	189,60
Rio São Marcos	0,112	0,183	63,08	0,319	184,07	0,910	709,61	2,349	1989,50
Rio São Bartolomeu	1,588	1,603	0,91	1,865	17,41	2,447	54,08	3,207	101,91
Rio Paranoá	2,099	3,102	47,83	3,347	59,49	3,988	90,03	3,542	68,76
Rio Descoberto	5,789	3,910	-32,45	4,339	-25,04	4,684	-19,08	4,753	-17,90
Rio Corumbá	0,275	1,712	523,08	1,763	541,61	2,169	689,55	2,387	768,80

Nos quadros a seguir, mostra-se a evolução considerando os quatro cenários de das vazões médias de retirada de 2010 a planejamento do PGIRH/DF. 2040 por setor usuário de água,

Quadro 3.5: Evolução das demandas hídricas por setor usuário de água no cenário Tendencial.

Usos	Cenário Tendencial								
	2010	2015		2020		2030		2040	
	Demanda (m³/s)	Demanda (m³/s)	Crescim. (%)						
Irrigação	3,653	4,091	11,97	4,643	27,09	6,324	73,10	9,508	160,26
Animal	0,210	0,226	7,67	0,245	16,48	0,290	38,24	0,352	67,76
Urbano	7,842	8,548	9,00	9,164	16,86	10,259	30,82	11,190	42,69
Rural	0,250	0,255	1,84	0,262	4,47	0,282	12,54	0,315	25,97
Industrial	0,070	0,080	14,57	0,092	31,57	0,121	73,43	0,160	128,86

Quadro 3.6: Evolução das demandas hídricas por setor usuário de água no cenário com Maior Desenvolvimento.

Usos	Cenário com Maior Desenvolvimento								
	2010	2015		2020		2030		2040	
	Demanda (m³/s)	Demanda (m³/s)	Crescim. (%)						
Irrigação	3,653	4,219	15,48	4,983	36,38	7,655	109,52	13,940	281,58
Animal	0,210	0,231	9,76	0,255	21,43	0,320	52,19	0,416	98,14
Urbano	7,842	8,769	11,82	9,597	22,37	11,119	41,79	12,503	59,43
Rural	0,250	0,258	3,16	0,269	7,39	0,303	20,85	0,363	44,91
Industrial	0,070	0,082	16,71	0,096	36,43	0,131	86,86	0,179	155,57

Quadro 3.7: Evolução das demandas hídricas por setor usuário de água no cenário Tendencial com Gestão.

Usos	Cenário Tendencial com Gestão								
	2010	2015		2020		2030		2040	
	Demanda (m³/s)	Demanda (m³/s)	Crescim. (%)						
Irrigação	3,653	3,835	4,98	4,353	19,14	5,533	51,46	7,008	91,81
Animal	0,210	0,226	7,67	0,245	16,48	0,290	38,24	0,352	67,76
Urbano	7,842	8,143	3,84	8,731	11,33	9,288	18,44	9,601	22,43
Rural	0,250	0,255	1,84	0,262	4,47	0,282	12,54	0,315	25,97
Industrial	0,070	0,080	14,57	0,092	31,57	0,121	73,43	0,160	128,86

Quadro 3.8: Evolução das demandas hídricas por setor usuário de água no cenário com Maior Desenvolvimento com Gestão.

Usos	Cenário com Maior Desenvolvimento com Gestão								
	2010	2015		2020		2030		2040	
	Demanda (m³/s)	Demanda (m³/s)	Crescim. (%)						
Irrigação	3,653	3,955	8,27	4,671	27,86	6,698	83,33	10,274	181,22
Animal	0,210	0,231	9,76	0,255	21,43	0,320	52,19	0,416	98,14
Urbano	7,842	8,354	6,52	9,134	16,47	10,689	36,30	10,884	38,79
Rural	0,250	0,258	3,16	0,269	7,39	0,303	20,85	0,363	44,91
Industrial	0,070	0,082	16,71	0,096	36,43	0,131	86,86	0,179	155,57

3.2 PROJEÇÃO DA DEMANDA DE RECURSOS HÍDRICOS

A partir da análise da evolução das demandas hídricas para os quatro cenários, verificou-se que o cenário Tendencial com gestão e o de Maior Desenvolvimento são os

que apresentam, respectivamente, a menor e a maior demanda de retirada total de água, conforme comentado a seguir.

3.2.1 Cenário Tendencial com Gestão

Na sequência da Figura 3.1 à Figura 3.7 são apresentados os gráficos de evolução das vazões médias de retirada de 2010 a 2040 por setor usuário de água do cenário Tendencial com gestão, em cada bacia

abrangida pela região do DF e entorno imediato.

Em virtude da barragem Corumbá IV ser a responsável pelo abastecimento urbano de parte de regiões administrativas que

atualmente são abastecidas pelo Sistema Descoberto, houve um aumento, em 30 anos, de 7,5 vezes da demanda atual na bacia do Corumbá. Em consequência, na bacia do Descoberto ocorreu uma redução de 26% da demanda total em um horizonte de 5 anos. Após 2015, a demanda total começa a crescer, apresentando um aumento de 11% de 2015 a 2040.

Na bacia do rio Preto a demanda total em 2040 é o dobro da atual. Nas bacias do

Maranhão e do São Bartolomeu a vazão total de retirada é 1,6 vezes maior que a atual e na bacia do Paranoá, 1,5 vezes.

O pequeno aumento da demanda no cenário Tendencial com gestão na bacia do Paranoá é decorrente da previsão de duas novas captações para o abastecimento urbano nessa bacia (captação no Lago Paranoá e no Córrego Bananal), que visam minimizar o impacto da demanda em outras unidades hidrográficas.

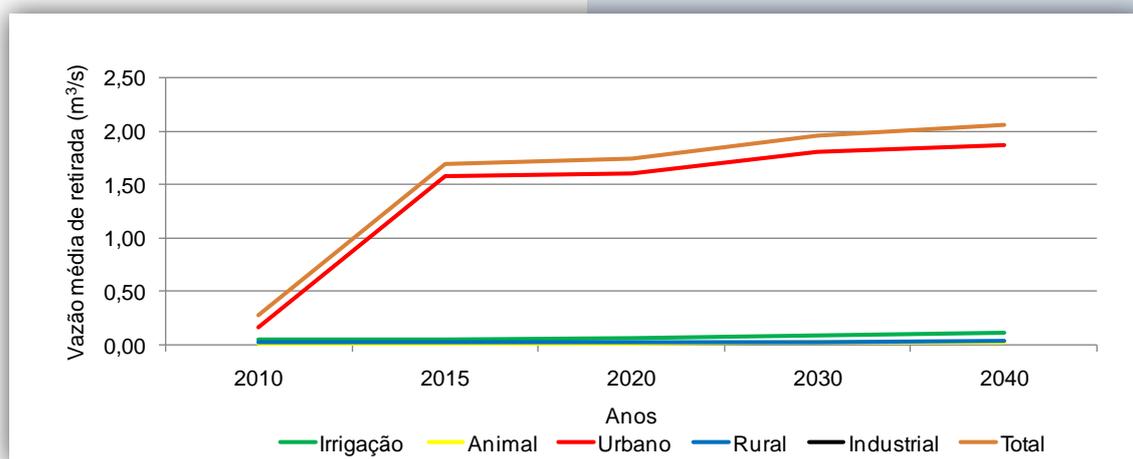


Figura 3.1: Crescimento das demandas na bacia do rio Corumbá, considerando o cenário Tendencial com Gestão.

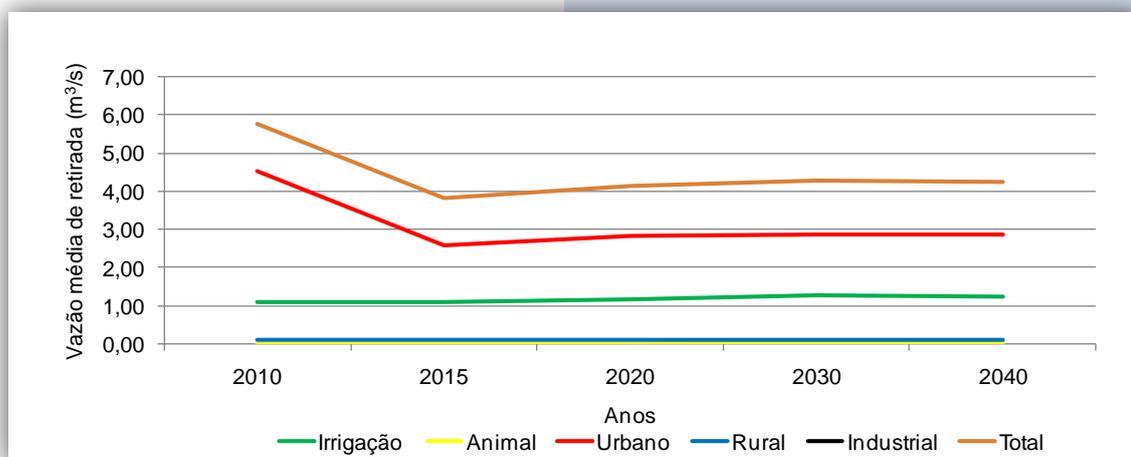


Figura 3.2: Crescimento das demandas na bacia do rio Descoberto, considerando o cenário Tendencial com Gestão.

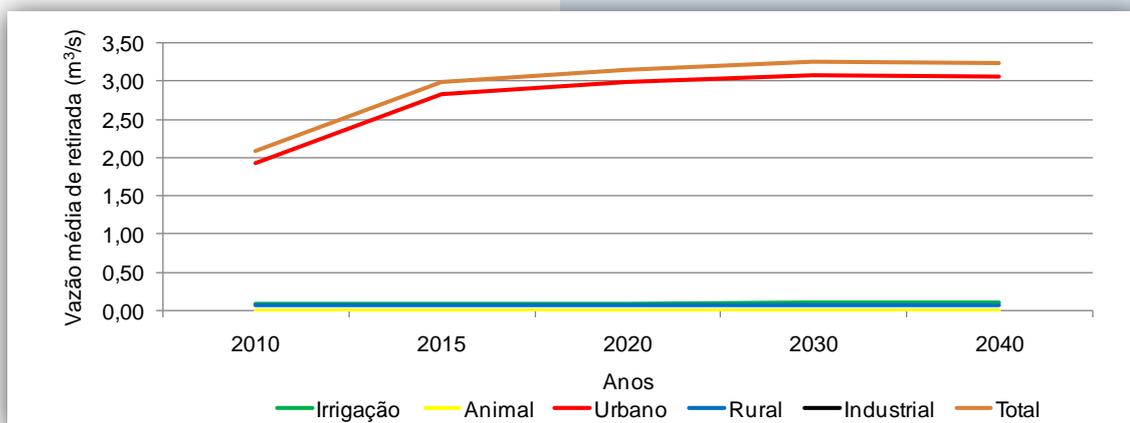


Figura 3.3: Crescimento das demandas na bacia do rio Paranoá, considerando o cenário Tendencial com Gestão.

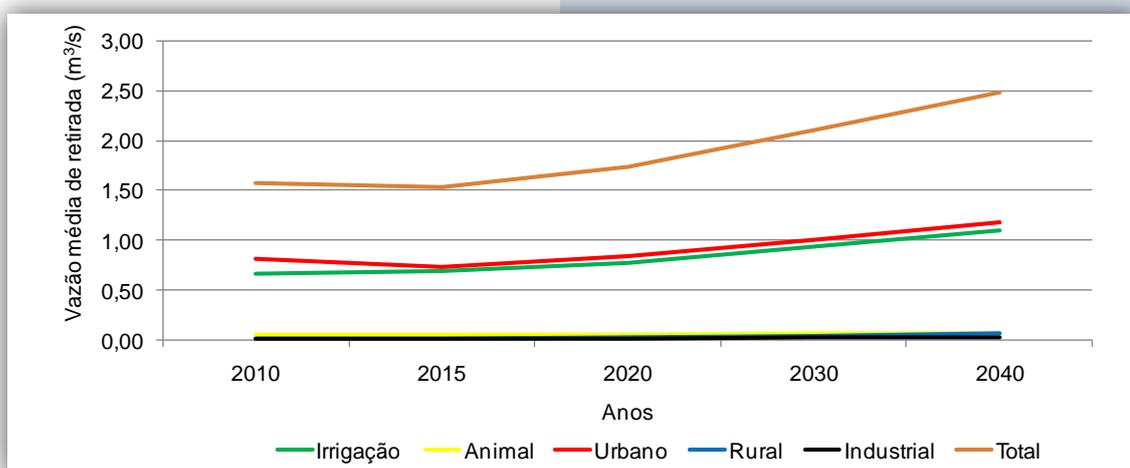


Figura 3.4: Crescimento das demandas na bacia do rio São Bartolomeu, considerando o cenário Tendencial com Gestão (as vazões apresentadas não incluem as vazões da bacia do Paranoá).

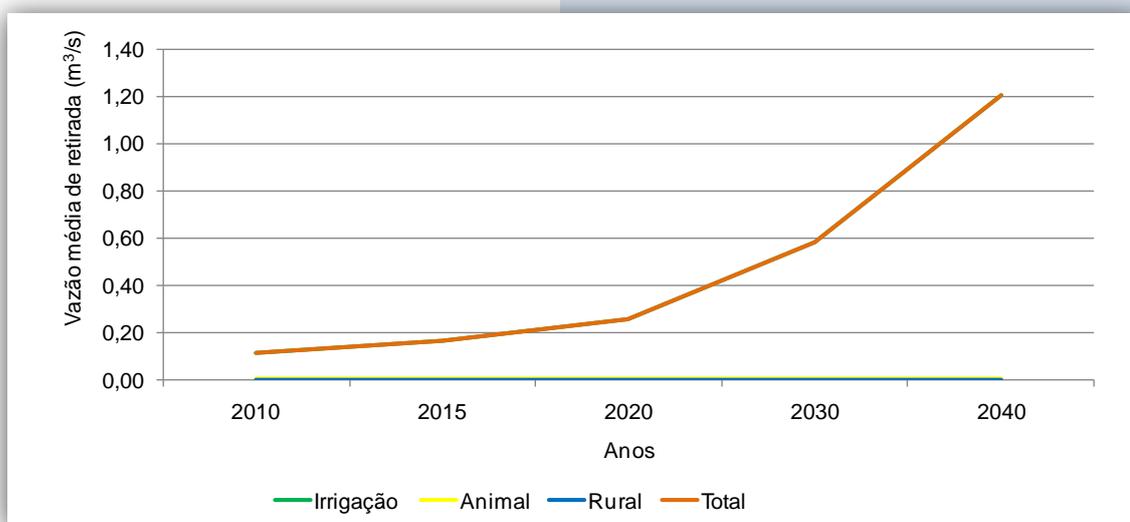


Figura 3.5: Crescimento das demandas na bacia do rio São Marcos, considerando o cenário Tendencial com Gestão.

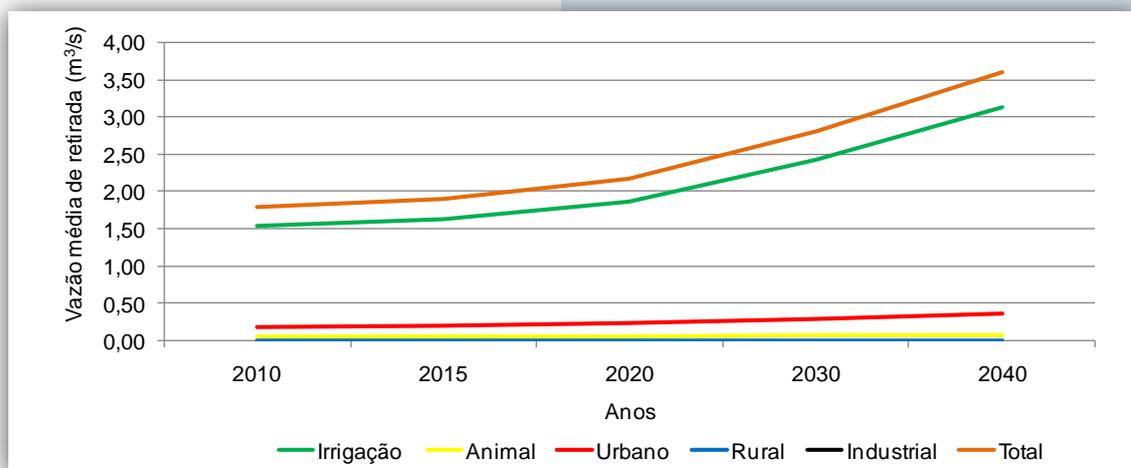


Figura 3.6: Crescimento das demandas na bacia do rio Preto, considerando o cenário Tendencial com Gestão.

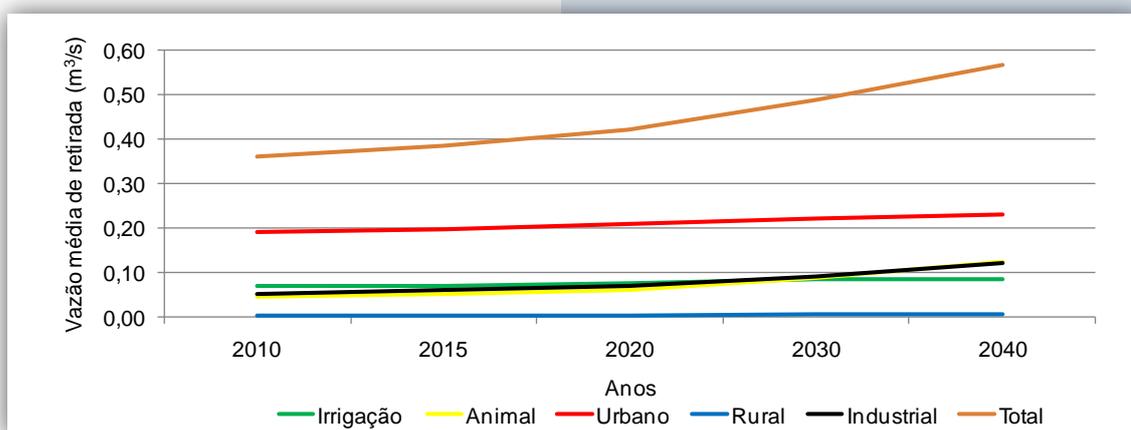


Figura 3.7: Crescimento das demandas na bacia do rio Maranhão, considerando o cenário Tendencial com Gestão.

3.2.2 Cenário com Maior Desenvolvimento

Na sequência da Figura 3.8 à Figura 3.14 são apresentados os gráficos de evolução das vazões médias de retirada de 2010 a 2040 por setor usuário de água, considerando o cenário com Maior Desenvolvimento, em cada bacia abrangida pela região do DF e entorno imediato.

O grande crescimento da irrigação na bacia do rio São Marcos, resultou em um aumento

da demanda total em 30 anos de 28,3 vezes.

Na bacia do rio Corumbá, a vazão total de retirada em 2040 é 3,1 vezes superior a atual, refletindo, sobretudo a vazão de retirada pelo abastecimento urbano e pela irrigação.

Nas bacias do rio Descoberto e do rio Paranoá, o aumento da demanda total é de 1,4 e 1,5 vezes em 30 anos, sendo o

abastecimento urbano o principal setor responsável por esse aumento.

Em um horizonte de 30 anos a demanda total passa a ser 2,7 vezes superior à atual na bacia do rio São Bartolomeu. O abastecimento urbano e a irrigação são os principais consumidores, sendo o crescimento do abastecimento urbano mais acentuado até 2020, quando a taxa de crescimento da demanda de água pela irrigação passa a ser maior.

Com o maior desenvolvimento nas bacias do rio Preto e do rio Maranhão, a vazão total de retirada em 2040 é 3,9 e 2,0 vezes superior à atual, respectivamente. Na bacia do rio Preto a demanda total reflete o comportamento da demanda pela irrigação, enquanto na bacia do rio Maranhão a evolução da demanda total em 30 anos é consequência das demandas pelo abastecimento urbano, pela irrigação e pelo abastecimento animal.

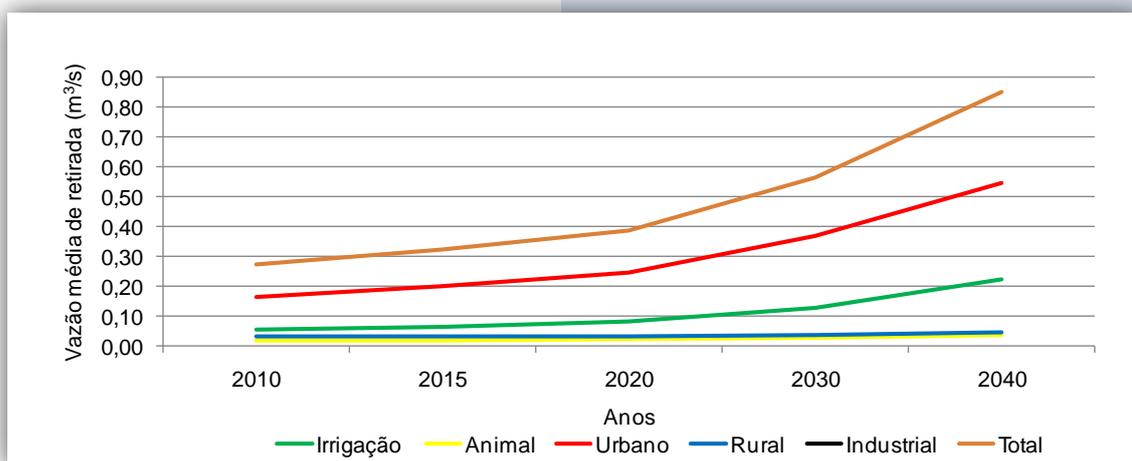


Figura 3.8: Crescimento das demandas na bacia do rio Corumbá, considerando o cenário com Maior Desenvolvimento.

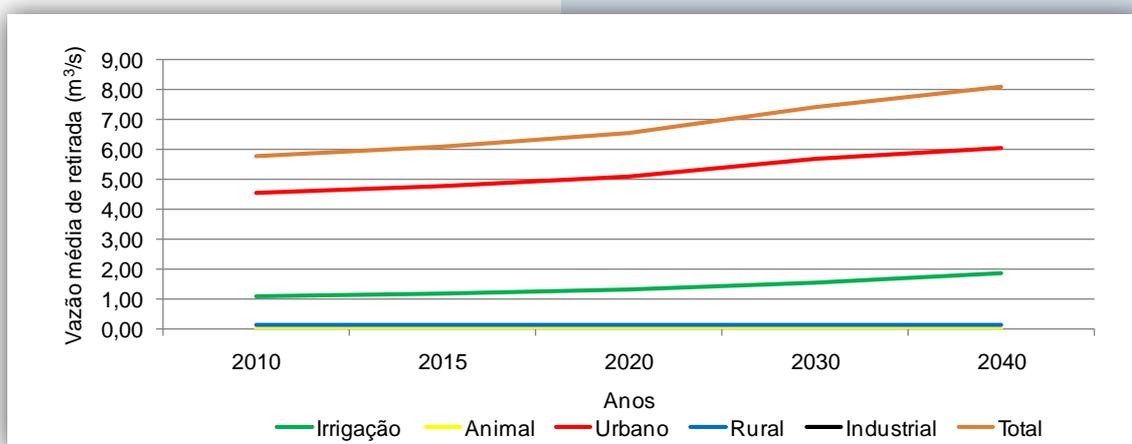


Figura 3.9: Crescimento das demandas na bacia do rio Descoberto, considerando o cenário com Maior Desenvolvimento.

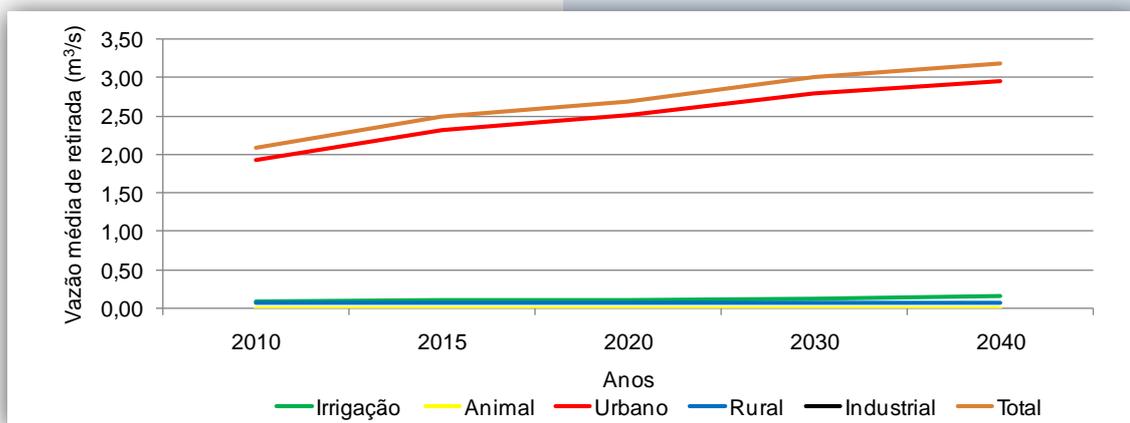


Figura 3.10: Crescimento das demandas na bacia do rio Paranoá, considerando o cenário com Maior Desenvolvimento.

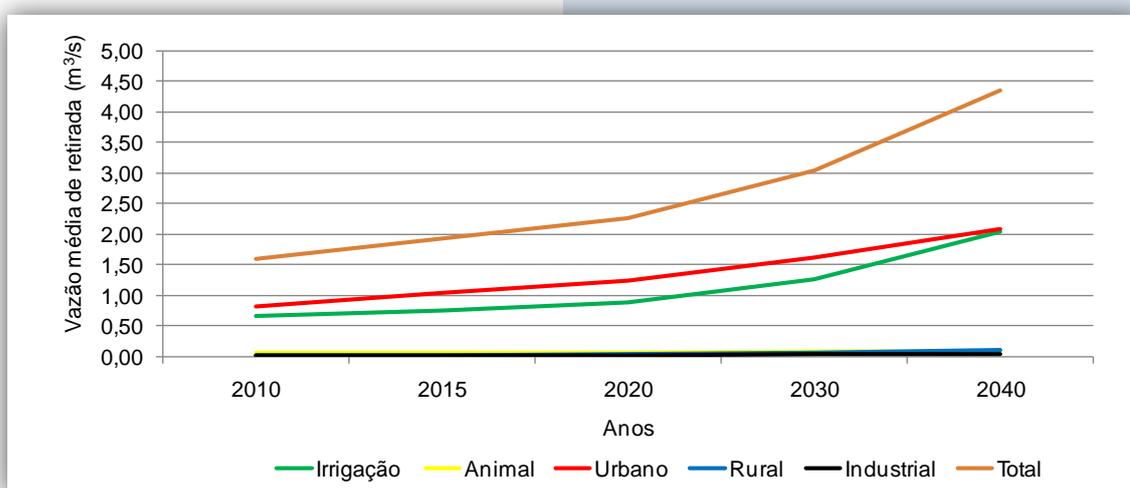


Figura 3.11: Crescimento das demandas na bacia do rio São Bartolomeu, considerando o cenário com Maior Desenvolvimento (as vazões apresentadas não incluem as vazões da bacia do Paranoá).

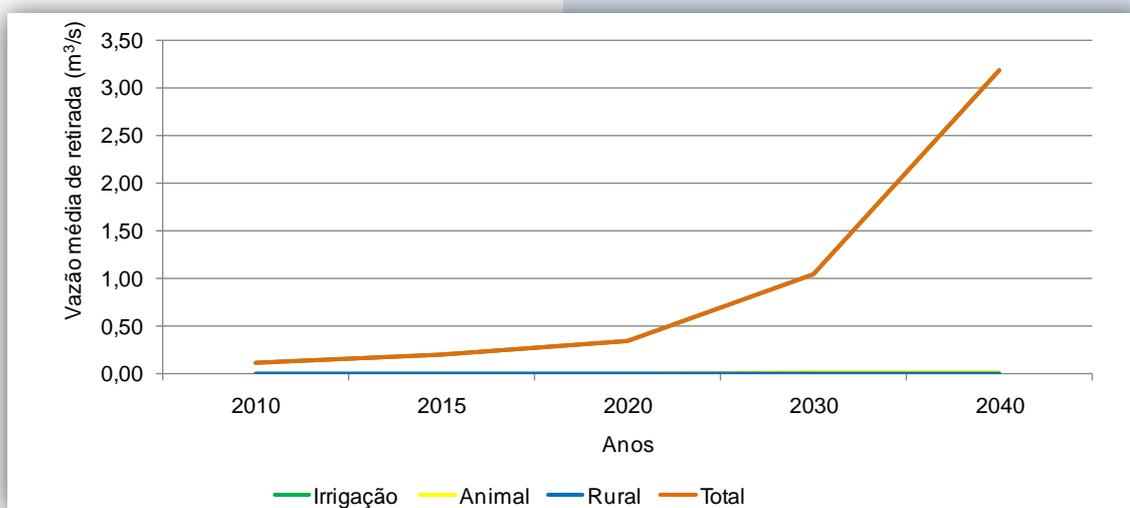


Figura 3.12: Crescimento das demandas na bacia do rio São Marcos, considerando o cenário com Maior Desenvolvimento.

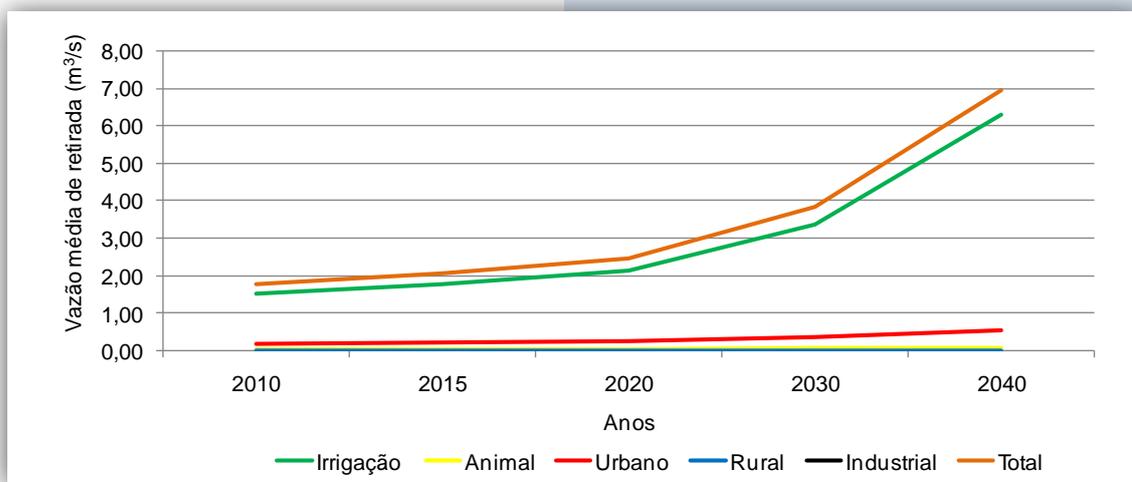


Figura 3.13: Crescimento das demandas na bacia do rio Preto, considerando o cenário com Maior Desenvolvimento.

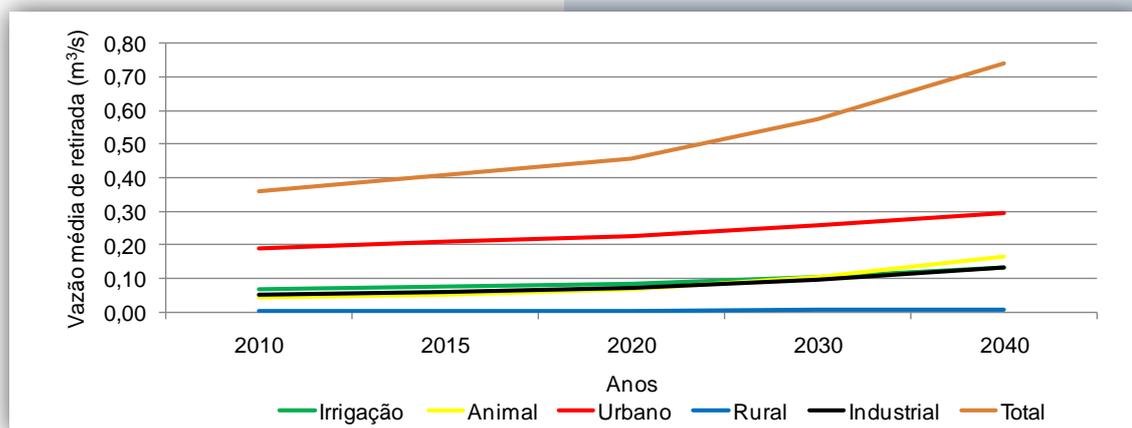


Figura 3.14: Crescimento das demandas na bacia do rio Maranhão, considerando o cenário com Maior Desenvolvimento.

3.3 BALANÇO HÍDRICO

A elaboração do balanço hídrico dos cenários tem por objetivo identificar situações críticas de déficit hídrico na região do DF e entorno imediato, com o fim último de se propor e viabilizar ações com vistas a sanar estes déficits.

O balanço hídrico foi realizado, nos horizontes de 5, 10, 20 e 30 anos, para o

cenário Tendencial, o cenário com Maior Desenvolvimento, o cenário Tendencial com Gestão e o cenário com Maior Desenvolvimento e Gestão, sendo aqui apresentado o cenário Tendencial com Gestão e o de Maior Desenvolvimento, que são os que apresentam, respectivamente, a menor e a maior demanda de retirada total de água.

A análise baseou-se na vazão média de retirada e, com relação à disponibilidade hídrica, foram utilizadas quatro vazões de referência: (a) vazão média de longo termo (Q_{mlt}); (b) vazão mínima com garantia de 90% no tempo (Q_{90}); (c) vazão mínima de 7 dias com tempo de retorno de 10 anos ($Q_{7,10}$), e a vazão média mínima mensal (Q_{mmm}).

No Quadro 3.9 e no Quadro 3.10 são apresentadas a Q_{mlt} , a Q_{90} e a $Q_{7,10}$, bem como as vazões médias de retirada nos anos de 2015, 2020, 2030 e 2040, considerando, respectivamente, o cenário Tendencial com Gestão e o cenário com Maior Desenvolvimento na região do DF e entorno, em cada uma das bacias hidrográficas da região.

3.3.1 Cenário Tendencial com Gestão

Para o ano de 2015

No Distrito Federal e na região do entorno imediato, a vazão total de retirada de água representa em 2015, considerando o cenário Tendencial com gestão, 8,8% da Q_{mlt} , 20,2% da Q_{90} e 35,2% da $Q_{7,10}$. Nas bacias hidrográficas localizadas na área em estudo, a demanda corresponde a menos de 10,0% da Q_{mlt} , com exceção das bacias do rio Paranoá (19,5% da Q_{mlt}) e do rio Descoberto (20,0% da Q_{mlt}).

Em relação à Q_{90} , os maiores impactos da demanda são evidenciados nas bacias dos rios Paranoá (representa 31,7% da Q_{90}), São Marcos (35,7%) e Descoberto (39,3%). Nas demais bacias a porcentagem varia de 3,2% (bacia do rio Maranhão) a 23,7% (bacia do rio Corumbá). As medidas de gestão aplicadas permitiram a diminuição do impacto da demanda, principalmente na bacia do rio Descoberto. Entretanto, em virtude das novas captações de água

previstas para o abastecimento urbano nas bacias do Corumbá (Corumbá IV) e do Paranoá (captação no Lago Paranoá e no Córrego Bananal), no cenário com gestão as porcentagens foram maiores que no sem gestão.

Quando comparada à $Q_{7,10}$, aplicando as medidas para a melhora da eficiência na gestão dos recursos hídricos na bacia do rio Descoberto foi possível a redução da porcentagem de 98,7% (cenário Tendencial) para 62,8% (cenário Tendencial com Gestão). Em virtude das novas captações previstas os impactos das demandas foram maiores na bacia do Corumbá (42,2% da $Q_{7,10}$) e do Paranoá (61,4% da $Q_{7,10}$) quando comparado ao cenário Tendencial (7,8% e 49,3% nas respectivas bacias).

Na bacia do São Marcos e do Preto a demanda ainda corresponde em 2015 no cenário Tendencial com gestão, a parcela

significativa da $Q_{7,10}$, 73,0% e 41,4%, demandas médias representam menos que respectivamente. Nas demais bacias as 19,2% da $Q_{7,10}$.

Quadro 3.9: Disponibilidades e vazões médias de retirada de água resultantes das projeções realizadas no cenário Tendencial com Gestão nas bacias e unidades hidrográficas da área de estudo do Plano.

Bacias Hidrográficas	Vazões por bacia (m³/s) - não acumuladas			Vazões médias de retirada (m³/s)							
				Considerando as vazões captadas superficiais e subterrâneas				Considerando somente as vazões captadas superficiais			
	Q_{mit}	$Q_{7,10}$	Q_{90}	2015	2020	2030	2040	2015	2020	2030	2040
Rio Corumbá	17,14	4,02	7,18	1,718	1,762	1,996	2,088	1,700	1,742	1,963	2,064
Rio Descoberto	19,36	6,11	9,78	3,868	4,197	4,336	4,305	3,840	4,165	4,303	4,267
Rio Paranoá	16,72	4,88	9,46	3,253	3,451	3,574	3,579	2,998	3,168	3,266	3,250
Rio São Bartolomeu	30,72	8,03	13,24	1,718	1,938	2,314	2,714	1,543	1,746	2,103	2,485
Rio São Marcos	1,66	0,23	0,46	0,164	0,256	0,584	1,205	0,164	0,256	0,584	1,205
Rio Preto	28,01	4,62	10,18	1,920	2,192	2,819	3,614	1,911	2,182	2,805	3,596
Rio Maranhão	34,07	7,68	11,92	0,403	0,442	0,517	0,604	0,385	0,422	0,490	0,569
Área de estudo do Plano	147,69	35,58	62,23	13,044	14,238	16,129	18,110	12,540	13,681	15,515	17,436

Quadro 3.10: Disponibilidades e vazões médias de retirada de água resultantes das projeções realizadas no cenário com Maior Desenvolvimento nas bacias da região área de estudo do Plano.

Bacias Hidrográficas	Vazões por bacia (m³/s) - não acumuladas			Vazões médias de retirada (m³/s)							
				Considerando as vazões captadas superficiais e subterrâneas				Considerando somente as vazões captadas superficiais			
	Q_{mit}	$Q_{7,10}$	Q_{90}	2015	2020	2030	2040	2015	2020	2030	2040
Rio Corumbá	17,14	4,02	7,18	0,348	0,411	0,591	0,880	0,325	0,388	0,565	0,852
Rio Descoberto	19,36	6,11	9,78	6,140	6,596	7,469	8,173	6,110	6,563	7,429	8,127
Rio Paranoá	16,72	4,88	9,46	2,529	2,736	3,051	3,250	2,502	2,704	3,007	3,190
Rio São Bartolomeu	30,72	8,03	13,24	2,369	2,758	3,640	5,035	1,917	2,249	3,046	4,353
Rio São Marcos	1,66	0,23	0,46	0,195	0,340	1,040	3,185	0,195	0,340	1,040	3,185
Rio Preto	28,01	4,62	10,18	2,107	2,507	3,877	6,973	2,098	2,497	3,862	6,953
Rio Maranhão	34,07	7,68	11,92	0,428	0,480	0,607	0,782	0,410	0,459	0,579	0,742
Área de estudo do Plano	147,69	35,58	62,23	14,116	15,828	20,274	28,278	13,558	15,199	19,527	27,401

Para o ano de 2020

No Distrito Federal e na região do entorno considerada no estudo, a vazão total de retirada representa 9,6% da Q_{mit} , 22,0% da Q_{90} e 38,5% da $Q_{7,10}$. Nas bacias hidrográficas localizadas na área em estudo, a demanda corresponde a menos de 10,3% da Q_{mit} , com exceção das bacias dos rios São Marcos (15,4% da Q_{mit}), Paranoá (20,6% da Q_{mit}) e Descoberto (22,7% da Q_{mit}). Em relação à Q_{90} , a menor porcentagem da vazão média de retirada em relação à Q_{90} é evidenciada na bacia do rio Maranhão (3,5%) e as maiores na bacia do

rio São Marcos (55,6%), do rio Descoberto (42,6%) e do rio Paranoá (33,5%). Nas demais bacias a porcentagem varia de 13,2% a 21,4%.

Quando comparada à $Q_{7,10}$, as medidas de gestão adotadas não são suficientes para sanar a indisponibilidade hídrica na bacia do rio São Marcos. Nas bacias dos rios Paranoá, Preto e Corumbá a retirada de água chega a representar 64,9%, 47,3% e 43,5% da $Q_{7,10}$, respectivamente. Nas demais bacias as demandas médias representam menos que 21,7% da $Q_{7,10}$.

Para o ano de 2030

No Distrito Federal e na região do entorno considerada no estudo, a vazão total de retirada representa 10,9% da Q_{mit} , 24,9% da Q_{90} e 43,6% da $Q_{7,10}$. Nas bacias hidrográficas localizadas na área em estudo, a demanda corresponde a menos de 11,6% da Q_{mit} , com exceção das bacias dos rios Paranoá (21,4% da Q_{mit}), Descoberto (22,4% da Q_{mit}) e São Marcos (35,1% da Q_{mit}).

Ao se projetar o saldo hídrico para o ano de 2030, considerando a Q_{90} , o déficit hídrico passa a ocorrer na bacia do rio São Marcos e a demanda chega a corresponder a 44,0% da Q_{90} na bacia do rio Descoberto e 34,5% na do rio Paranoá. Nas demais bacias, a porcentagem da vazão média de retirada em

relação à Q_{90} varia de 4,1% (na bacia do Maranhão) a 27,5% (na bacia do rio Preto).

Na análise com base na $Q_{7,10}$, as medidas de gestão também não são suficientes para solucionar os problemas de escassez hídrica na bacia do rio São Marcos. Entretanto, na bacia do rio Descoberto não há mais a indisponibilidade hídrica, a demanda passa a representar 70,4% da $Q_{7,10}$. Nas bacias dos rios Corumbá, Preto e Paranoá a retirada de água chega a representar 48,8%, 60,8% e 66,9% da $Q_{7,10}$, respectivamente, e nas demais bacias as porcentagens são inferiores a 26,2%.

Para o ano de 2040

No Distrito Federal e na região do entorno considerada no estudo, a vazão total de retirada representa em 2040, 12,3% da Q_{mlt} , 28,0% da Q_{90} e 49,0% da $Q_{7,10}$. Nas bacias hidrográficas localizadas na área em estudo, a demanda corresponde a menos de 12,9% da Q_{mlt} , com exceção das bacias dos rios Paranoá (21,4% da Q_{mlt}), Descoberto (22,2% da Q_{mlt}) e São Marcos (72,5% da Q_{mlt}).

Considerando a Q_{90} , o déficit hídrico ocorre na bacia do rio São Marcos (situação evidenciada desde 2030), mesmo aplicando medidas destinadas a minimizar as demandas hídricas. A demanda também representa parcela significativa da Q_{90} nas bacias dos rios Descoberto (43,6%), Preto

(35,3%) e Paranoá (34,4%). Nas demais bacias, a porcentagem da vazão média de retirada em relação à Q_{90} varia de 4,8% (na bacia do rio Maranhão) a 28,7% (na bacia do Corumbá).

Quando comparada à $Q_{7,10}$, a demanda supera a disponibilidade na bacia do rio São Marcos (situação evidenciada desde 2020). Nas bacias dos rios Descoberto e Preto, a demanda representa 69,8% e 77,9% da $Q_{7,10}$, respectivamente. Nas bacias do Paranoá, Corumbá e São Bartolomeu, a retirada de água chega a representar 66,6%, 51,3% e 30,9% da $Q_{7,10}$, respectivamente. A menor porcentagem é evidenciada na bacia do rio Maranhão, 7,4%.

3.3.2 Cenário com Maior Desenvolvimento

Para o ano de 2015

No Distrito Federal e na região do entorno imediato considerada no estudo, a vazão total de retirada de água representa em 2015, 9,6% da Q_{mlt} , 21,8% da Q_{90} e 38,1% da $Q_{7,10}$.

Nas bacias hidrográficas localizadas na área em estudo, a demanda corresponde a menos de 7,7% da Q_{mlt} , com exceção das bacias dos rios São Marcos (11,7% da Q_{mlt}), Paranoá (15,1% da Q_{mlt}) e Descoberto (31,7% da Q_{mlt}). Em relação à Q_{90} , a menor porcentagem da vazão média de retirada em relação à Q_{90} é evidenciada na bacia do rio Maranhão (3,4%) e as maiores nas bacias

dos rios São Marcos (42,4%) e Descoberto (62,5%). Nas demais bacias a porcentagem varia de 4,5% a 26,4%.

Na análise com base na $Q_{7,10}$, verifica-se que na bacia do rio Descoberto a demanda quase supera a disponibilidade, representando 99,9% da $Q_{7,10}$. Nas bacias dos rios São Marcos, Paranoá e Preto, a demanda corresponde a parcela significativa da $Q_{7,10}$, 86,8%, 51,2% e 45,5%, respectivamente. Nas demais bacias, as demandas médias representam menos que 23,9% da $Q_{7,10}$.

Para o ano de 2020

No Distrito Federal e na região do entorno considerada no estudo, a vazão total de retirada representa em 2020, no cenário com maior desenvolvimento, 10,7% da Q_{mt} , 24,4% da Q_{90} e 42,7% da $Q_{7,10}$. Nas bacias hidrográficas localizadas na área em estudo, a demanda corresponde a menos de 9,0% da Q_{mt} , com exceção das bacias dos rios Paranoá (16,4% da Q_{mt}), São Marcos (20,5% da Q_{mt}) e Descoberto (34,1% da Q_{mt}).

Em relação à Q_{90} , as maiores porcentagens da vazão média de retirada em relação à Q_{90} são evidenciadas nas bacias do São Marcos

(73,9%), Descoberto (67,1%), Paranoá (28,6%) e Preto (24,5%).

Quando comparada à $Q_{7,10}$, a demanda supera a disponibilidade nas bacias do rio Descoberto e do rio São Marcos. Nas bacias do Paranoá e do Preto, a retirada de água chega a representar 55,4% e 54,1% da $Q_{7,10}$, respectivamente. Nas demais bacias as demandas médias representam menos que 28,0% da $Q_{7,10}$.

Na bacia do rio São Marcos, a demanda pela irrigação é o principal segmento usuário de água responsável pelo crescimento do consumo.

Para o ano de 2030

No Distrito Federal e na região do entorno imediato considerada no estudo, a vazão total de retirada de água representa, em 2030 no cenário com maior desenvolvimento, 13,7% da Q_{mt} , 31,4% da Q_{90} e 54,9% da $Q_{7,10}$. Em um horizonte de 20 anos, o impacto da demanda na bacia do rio São Marcos supera ao evidenciado na bacia do rio Descoberto, devido ao grande crescimento da irrigação na primeira bacia. Em 2020, a demanda na bacia do rio Descoberto representa 34,5% da Q_{mt} , porcentagem que chega a 38,6% em 2030. Na bacia do rio São Marcos essa porcentagem passa de 20,5% a 62,5%.

Considerando a Q_{90} , o déficit hídrico passa a ocorrer na bacia do rio São Marcos e a

demanda chega a corresponder 76,0% da Q_{90} na bacia do rio Descoberto. Nas demais bacias a porcentagem da vazão média de retirada em relação à Q_{90} varia de 4,9% (na bacia do Maranhão) a 37,9% (na bacia do rio Preto).

A demanda supera a $Q_{7,10}$ nas bacias do rio Descoberto (situação evidenciada em 2015) e do rio São Marcos (situação evidenciada desde de 2020). Nas bacias do Preto, Paranoá e São Bartolomeu, a retirada de água chega a representar 83,7%, 61,6% e 37,9% da $Q_{7,10}$, respectivamente, sendo as porcentagens inferiores a 14,0% nas demais bacias.

Para o ano de 2040

No Distrito Federal e na região do entorno considerada no estudo, a vazão total de retirada representa em 2040, 19,1% da Q_{mit} , 44,0% da Q_{90} e 77,0% da $Q_{7,10}$. Nas bacias hidrográficas localizadas na área em estudo, a demanda chega a exceder a Q_{mit} na bacia do rio São Marcos e a representar 42,2% da Q_{mit} na bacia do rio Descoberto. Nas bacias do Preto, Paranoá e São Bartolomeu, as porcentagens são de 24,9%, 19,4% e 16,4%, respectivamente, e nas demais bacias é inferior a 5,1%.

Considerando a Q_{90} , as porcentagens nas bacias do Descoberto, Preto, Paranoá e São Bartolomeu passam a ser de 83,1%, 68,3%, 33,7% e 32,9%, respectivamente. Na bacia do rio São Marcos, o déficit hídrico já é

evidenciado na análise com base na Q_{mit} . Nas demais bacias a porcentagem é inferior a 11,9%.

Quando comparada à $Q_{7,10}$, a demanda supera a disponibilidade na bacia do rio Descoberto (situação evidenciada desde de 2015), do rio São Marcos (situação evidenciada desde de 2020) e do rio Preto (situação evidenciada em 2040). Nas bacias dos rios Paranoá e São Bartolomeu, a retirada de água chega a representar 65,3% e 54,2% da $Q_{7,10}$, respectivamente, e nas demais bacias as porcentagens são inferiores a 21,2%.

3.4 PROJEÇÃO DE CARGAS POLUIDORAS

A partir dos valores da projeção populacional, dos consumos *per capita* de água por RA e da taxa de infiltração aplicada aos comprimentos da rede de cada região e considerando o coeficiente de retorno, foram calculados os valores referentes às contribuições médias de esgoto nas áreas urbanas por RA e por ETE para cada cenário estudado nos quatro horizontes de projeto.

Nos cenários Tendencial e com Maior Desenvolvimento, foram consideradas as

condições atuais do sistema de esgotamento sanitário do Distrito Federal, quais sejam, porcentagem da população das RAs atendida nas ETEs, comprimento de rede coletora, ETEs operantes e eficiências, para os quatro horizontes de projeto.

Com base em informações da equipe técnica da CAESB, nos cenários nos quais se considera a gestão dos recursos hídricos, foram consideradas as seguintes melhorias no sistema de coleta e tratamento dos esgotos:

Coleta e tratamento de 100% dos esgotos provenientes da população urbana no Distrito Federal;

Eliminação das ETEs Torto e Riacho Fundo;

Implantação de duas novas ETEs, Taboca e Tororó;

Incremento na vazão de projeto da ETE Sobradinho;

Incremento nas eficiências de remoção de matéria orgânica e nutrientes na ETE Recanto das Emas;

Incremento na eficiência de remoção de nutrientes nas ETE Melchior e Brazlândia;

Reversão da vazão de esgotos provenientes da população de Águas Claras e Vicente Pires da ETE Brasília Sul para ETE Melchior.

Através do Quadro 3.11 é possível comparar a evolução dos valores totais de vazão e de cargas remanescentes da população urbana no DF ao longo do horizonte de projeto analisado nos quatro cenários.

Quadro 3.11: Valores totais de vazão e cargas remanescentes nos quatro cenários avaliados para os quatro horizontes de projeto - população urbana.

Ano	Cenário			
	Tendencial	Com Maior Desenvolvimento	Tendencial com Gestão	Com Maior Desenvolvimento e Gestão
Vazões de esgotos urbanos (L/s)				
2015	4.470,97	4.568,50	4.476,62	4.574,15
2020	4.754,12	4.839,35	4.759,77	4.845,00
2030	5.169,89	5.225,96	5.175,54	5.231,61
2040	5.431,76	5.464,16	5.437,41	5.469,80
DBO remanescente (t/d)				
2015	17,55	17,99	11,32	11,59
2020	18,90	19,31	12,14	12,38
2030	20,87	21,13	13,37	13,54
2040	22,26	22,44	14,21	14,32
Fósforo total remanescente (t/d)				
2015	2,01	2,05	0,82	0,84
2020	2,14	2,18	0,90	0,92
2030	2,33	2,36	1,01	1,02
2040	2,47	2,49	1,10	1,11
NTK remanescente (t/d)				
2015	16,19	16,55	9,90	10,15
2020	17,29	17,63	10,68	10,92
2030	18,95	19,17	11,84	12,00
2040	20,11	20,26	12,69	12,81
Coliformes fecais remanescente (NMP/d)				
2015	1,43E+15	1,46E+15	8,72E+14	8,87E+14
2020	1,52E+15	1,55E+15	9,14E+14	9,27E+14
2030	1,66E+15	1,68E+15	9,88E+14	9,98E+14
2040	1,76E+15	1,77E+15	1,04E+15	1,04E+15

Os valores de vazões totais calculados para os cenários sem maior desenvolvimento, (tendencial e tendencial com gestão) não apresentam diferença significativas entre si, assim como os calculados para os cenários que consideram maior desenvolvimento (com maior desenvolvimento e com maior desenvolvimento e gestão). No entanto, os valores entre os dois grupos se diferem em aproximadamente 100,00 L/s no primeiro horizonte de projeto, 2015, e essa diferença diminui nos horizontes seguintes, chegando a cerca de 30,00 L/s no final da previsão, 2040. Essa tendência é esperada, pois as taxas de crescimento populacionais utilizadas são decrescentes ao longo dos anos.

Nos gráficos de evolução de cargas, percebe-se expressiva diferença entre os cenários com e sem gestão. Os cenários com Maior Desenvolvimento e Tendencial apresentam valores semelhantes e que se aproximam ao longo do tempo, assim como os cenários com Maior Desenvolvimento e Gestão e Tendencial com Gestão, sendo que esses últimos possuem valores significativamente inferiores aos dois cenários anteriores.

Os valores de cargas remanescentes de DBO nos cenários com gestão apresentam-se, em média, 56% inferiores aos valores dessas cargas nos cenários sem gestão. Da

mesma forma, as cargas de fósforo total têm diferença de 134%, as de NTK, 60% e as de coliformes fecais, 67%.

Essas diferenças, ilustradas na sequência da Figura 3.15 à Figura 3.18, devem-se às melhorias nas eficiências das ETEs e à ampliação da cobertura de coleta e tratamento de esgotos consideradas nos cenários com gestão. Nos cenários sem gestão, a parcela de esgotos não coletada foi considerada lançada nos corpos receptores, com abatimento de carga compatível com tratamento convencional primário.

Diante dos resultados obtidos, conclui-se que as modificações no sistema de tratamento de esgotos do DF consideradas nos cenários com gestão são mais significativas que o incremento de população considerado nos cenários com maior desenvolvimento, pois, embora elevando-se os valores de vazão devido ao incremento populacional, as cargas calculadas nos cenários com gestão são expressivamente mais baixas.

Quanto aos valores de vazões e cargas referentes à população rural, salienta-se que os mesmos são meramente referenciais, pois as soluções de tratamento e disposição final dos esgotos rurais (fossas e sumidouros) devem ser analisadas individualmente.

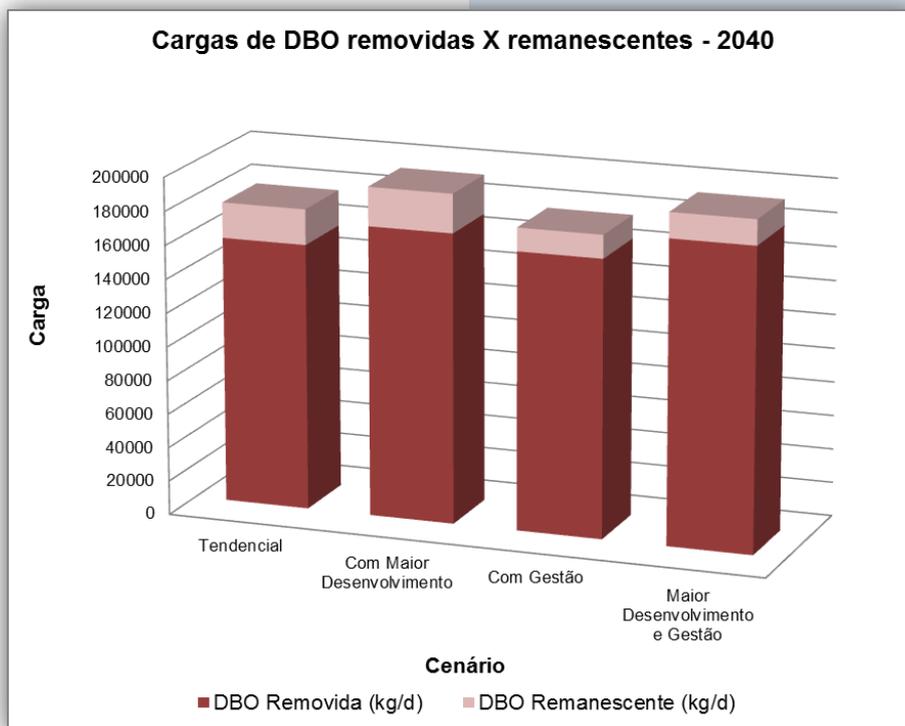


Figura 3.15: Cargas de DBO removidas e remanescentes do esgoto urbano no DF nos quatro cenários analisados.

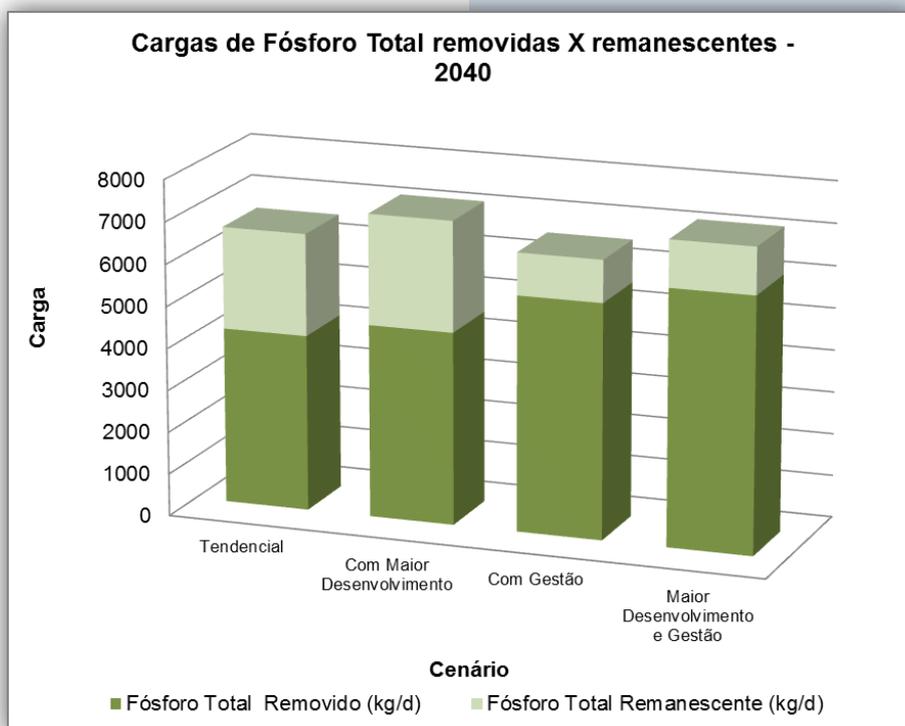


Figura 3.16: Cargas de fósforo total removidas e remanescentes do esgoto urbano no DF nos quatro cenários analisados.

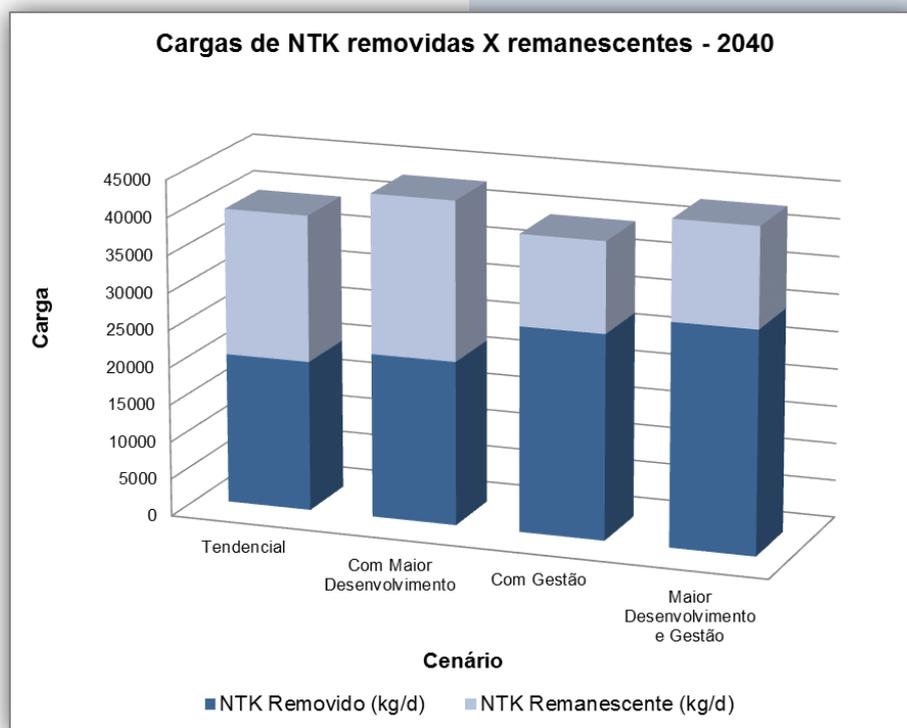


Figura 3.17: Cargas de NTK removidas e remanescentes do esgoto urbano no DF nos quatro cenários analisados.

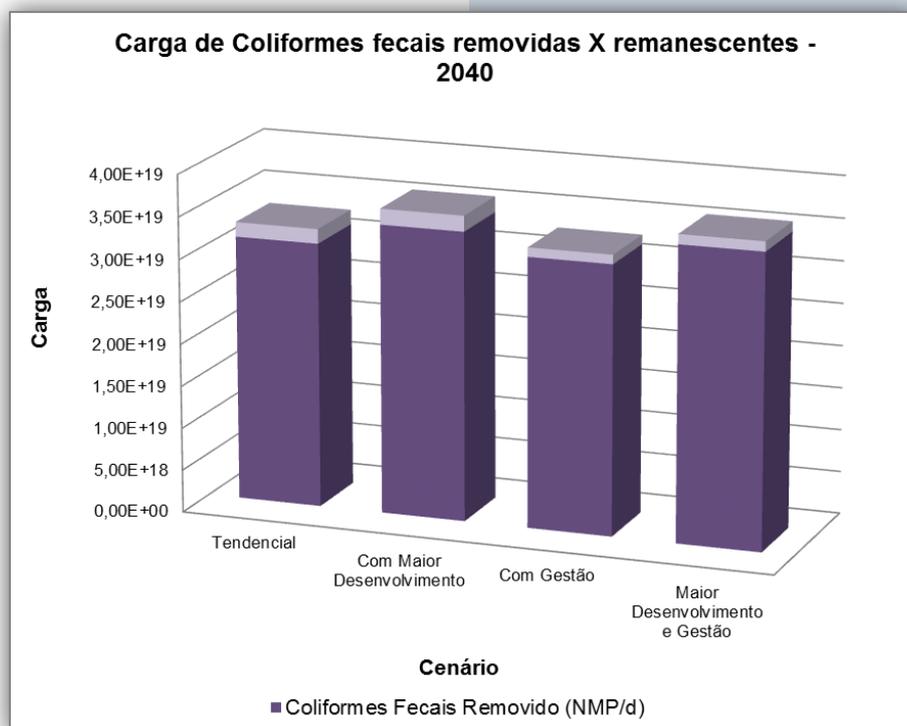


Figura 3.18: Cargas de coliformes fecais removidas e remanescentes do esgoto urbano no DF nos quatro cenários analisados.

3.5 SIMULAÇÃO DE QUALIDADE DE ÁGUA

A modelagem matemática da qualidade de água no âmbito do PGIRH-DF foi realizada através dos modelos QUAL2K (sistema fluvial do DF) e CE-QUAL-W2 (lago Paranoá) e tem como objetivo principal fornecer subsídios adicionais para a tomada de decisão no processo de enquadramento

dos recursos hídricos do Distrito Federal.

No estudo, os cenários futuros avaliados correspondem aos horizontes temporais de 10 (2010) e 30 anos (2040). Quanto à projeção da população e medidas de controle das cargas, os seguintes cenários foram delineados:

- (1) Cenário Tendencial;
- (2) Cenário com Maior Desenvolvimento;
- (3) Cenário Tendencial com Gestão e
- (4) Cenário com Maior Desenvolvimento com Gestão.

3.5.1 Prognóstico de Assimilação de Esgotos para as Bacias do DF

Bacia do São Bartolomeu

Para a bacia do rio São Bartolomeu, o modelo mostrou uma alteração pouco significativa na qualidade da água na rede de drenagem na comparação entre os cenários propostos e também entre os horizontes de tempo.

Independente do cenário, dois trechos distintos foram observados para o rio São Bartolomeu. A montante da confluência com o rio Paranoá, o modelo aponta para uma baixa capacidade de assimilação dos esgotos tratados, indicando que o curso d'água pode atingir concentrações acima da classe 2 da resolução CONAMA 357/05 para OD e DBO, e acima da classe 3 para

Fósforo Total e coliformes termotolerantes. Já a jusante da confluência com o rio Paranoá, indica concentrações para OD e DBO em concordância com a classe 2 em todos os cenários.

Para os cenários com gestão, o modelo mostra um incremento nas concentrações de fósforo total e coliformes termotolerantes devido à implantação das ETEs Taboca e Tororó nos rios Paranoá e Santana.

Quanto aos tributários receptores de efluentes domésticos tratados, concentrações de DBO acima da classe 3 para o córrego Sobradinho, e acima da classe 2 para o córrego Papuda foram

verificadas na modelagem em todos os cenários e concentrações de OD oscilando entre a classe 2 e 3 nesses cursos d'água na seção de lançamento. Com exceção do rio Paranoá, fósforo total e coliformes termotolerantes mostraram concentrações acima da classe 3 do CONAMA.

O rio Paranoá possui uma melhor condição de diluição dos esgotos tratados em relação aos demais tributários avaliados devido à vazão efluente do lago Paranoá. No entanto, observou-se tendência de piora na qualidade de água nos cenários com gestão, devido à implantação da ETE Taboca.

Bacia do Descoberto

O modelo mostrou, para a bacia do rio Descoberto, alteração pouco significativa na qualidade de água na rede de drenagem, na comparação entre os cenários propostos, bem como entre os horizontes de tempo projetados.

Com exceção de fósforo total e coliformes termotolerantes, o modelo indicou um atendimento às concentrações máximas estabelecidas para a classe 2 do CONAMA para DBO, OD, nitrogênio amoniacal e nitratos ao longo de todo o trecho simulado para todos os cenários avaliados.

O rio Descoberto não é receptor de esgotos tratados oriundos de ETEs que atendem à população do DF, porém é receptor de esgotos brutos oriundos do município de Santo Antônio do Descoberto de maneira difusa e pontualmente através do córrego Samambaia. O modelo mostrou que essa contribuição é relevante para os incrementos de fósforo total e coliformes termotolerantes

no trecho médio e baixo do canal principal e para a manutenção das concentrações dessas variáveis acima do padrão ambiental desejado (classe 2 - CONAMA 357/05).

Para todos os cenários simulados, o rio Melchior apresenta concentrações acima do limite da classe 3 para OD, DBO, fósforo total e coliformes termotolerantes nas seções de lançamento das ETEs.

Na comparação entre os cenários sem gestão e com gestão, percebe-se uma redução significativa nas concentrações de fósforo total nos rios Melchior e Descoberto. Esse fato se deve à elevação na eficiência de remoção de fósforo total prevista para a ETE Melchior no cenário com gestão. No entanto, o modelo sugere que esta medida, apesar de abater significativamente as cargas, não é suficiente para atender ao padrão ambiental desejado para fósforo total na rede de drenagem a jusante.

Bacia do Corumbá - UHA Rio Alagado

O modelo mostrou para essa bacia uma alteração pouco significativa na qualidade da água na comparação entre os cenários propostos e também na comparação entre os cenários propostos e também na comparação entre os horizontes de tempo projetados. Segundo os resultados do modelo, o rio Alagado pode atender ao padrão ambiental desejado (classe 2) em todos os cenários avaliados para OD, DBO e para os compartimentos de nitrogênio inorgânico simulados. No entanto, em todos os cenários o modelo indicou uma discordância para fósforo total e coliformes termotolerantes no trecho superior do curso d'água devido à influência dos lançamentos de esgotos tratados das ETEs Alagados e Santa Maria.

No trecho a jusante da confluência do rio Alagados, a concentração limite da classe 3 para fósforo é superada em todos os cenários avaliados e na foz no Lago Corumbá, o modelo indicou a recuperação das concentrações limites da classe 2 (CONAMA 375/05) para os parâmetros simulados em todos os cenários propostos.

Nos cenários com gestão observou-se uma melhora nas concentrações de coliformes termotolerantes no rio Alagado devido à elevação da eficiência de remoção deste parâmetro na ETE Santa Maria. Ainda assim, no trecho sob influência das ETEs, as densidades de coliformes indicadas pelo modelo são superiores ao limite estabelecido para a classe 2 na resolução 357/05 do CONAMA.

No córrego Ponte Alta, nos cenários sem gestão e principalmente para o horizonte de tempo superior a 10 anos, o modelo indicou desconformidades com a classe 2 para o parâmetro DBO na seção de lançamento dos esgotos tratados da ETE Recanto das Emas. Para os demais parâmetros, com exceção de fósforo e coliformes, concentrações que atendem à classe 2 foram observadas. Para os cenários com gestão, o modelo mostrou abatimentos nas concentrações de nitrogênio e coliformes, devido à melhoria na eficiência de remoção na ETE Recanto das Emas. Ainda assim, as concentrações de coliformes mantiveram-se acima da classe 3 no trecho superior do curso d'água.

Bacia do Paranoá - UHA Riacho Fundo

Em todos os cenários propostos, o modelo sugere a possibilidade de atendimento ao padrão ambiental desejado (classe 2 da resolução CONAMA 357/05) em todo o trecho simulado para DBO, OD e os compartimentos de nitrogênio simulados e concentrações de fósforo e coliformes termotolerantes acima da classe 3 a jusante da seção de lançamento da ETE Riacho Fundo.

No entanto, o modelo indicou uma tendência de recuperação do curso d'água em direção à foz, no lago Paranoá, levando a possibilidade de atendimento da classe 2 para todos os parâmetros e cenários simulados. Nesse contexto, a modelagem mostrou que o córrego Vicente Pires atua positivamente sobre a qualidade de água no Riacho Fundo.

3.5.2 Prognóstico da Qualidade da Água para o Lago Paranoá

Quando são avaliados os resultados de qualidade da água do Lago Paranoá em termos de percentuais de atendimento de classe, verifica-se forte similaridade entre os horizontes de 10 e 30 anos, onde as projeções indicam melhora significativa para os teores de oxigênio dissolvido na comparação entre os cenários com e sem gestão e desenvolvimento. Nos demais parâmetros, não há mudança nos percentuais de atendimento de classe quando avaliada de forma global (isto é, considerando-se o poder de diluição). Destacam-se os teores de fósforo total, que conferem o Lago Paranoá classe 4 de enquadramento quanto ao parâmetro, independente do horizonte de projeto e

cenário de gestão e desenvolvimento.

Quando se avaliam compartimentos do lago, verifica-se que os segmentos de entrada dos efluentes apresentam os piores resultados, conforme esperado, independentemente do horizonte e cenário de simulação. No entanto, verifica-se uma melhora significativa das águas quando são avaliados os resultados no segmento central, demonstrando que o lago apresenta boa capacidade de diluição e de assimilação. Destaca-se que as águas próximas ao ponto de lançamento da ETE Sul caracterizam-se como aquelas de menor qualidade relativa dentro do lago Paranoá, devido ao maior aporte de efluentes e maior carga poluente associada.

3.6 PROBLEMAS HÍDRICOS DE NATUREZA QUANTITATIVA E QUALITATIVA

A urbanização na região do Distrito Federal é uma importante atividade geradora de interferências nos regimes de quantidade e qualidade dos cursos de água. As transposições de água de bacias hidrográficas realizadas para o abastecimento urbano da região do DF já não são suficientes. A situação é crítica nas unidades do Médio rio Descoberto e do Ribeirão do Torto. Na primeira unidade, está localizada a captação do rio Descoberto, a qual é responsável por aproximadamente 53,0% do total da água produzida pela CAESB, e na segunda, está localizada a captação Torto/Santa Maria que contribui com 21,7%.

Situação preocupante também é evidenciada no alto rio São Bartolomeu e no rio Pípiripau, onde estão situadas as captações superficiais responsáveis por 64,5% da captação total do Sistema Integrado Sobradinho/Planaltina, terceiro maior sistema produtor do DF.

Analisando-se sob o aspecto do cenário Tendencial, em um prazo de 5 anos a Q_{90} já está quase comprometida no Ribeirão do Torto e no médio rio Descoberto (considerando as vazões acumuladas nas unidades de montante, pois já há escassez quando considerada somente as vazões provenientes dessa unidade), e a $Q_{7,10}$ também não é suficiente no rio Pípiripau.

O intenso processo de urbanização na região também agrava a qualidade das águas do Distrito Federal. Na unidade lago Paranoá e riacho Fundo, a qual abrange aproximadamente 49% da população do DF, verificam-se valores elevados de coliformes termotolerantes. Este parâmetro também é elevado nas proximidades de outras regiões administrativas e sedes de municípios de Goiás, bem como em regiões a jusante de ETEs, apresentando situações críticas nas unidades do Rio Melchior, Baixo Rio Descoberto, Ribeirão Ponte Alta, Rio Alagado, Ribeirão Papuda, Ribeirão Sobradinho, Alto Rio São Bartolomeu e Médio Rio São Bartolomeu.

Outro problema evidenciado no Lago Paranoá são os elevados teores de fósforo total. Nas projeções futuras os teores efluentes de fósforo das ETEs são significativamente superiores aos que hoje ocorrem. Com relação à densidade de coliformes termotolerantes ocorre o contrário, ou seja, as densidades dos efluentes das ETEs são superiores às consideradas nas projeções de 10 e 30 anos para o Lago Paranoá.

Quando são avaliados os compartimentos do lago verifica-se que os segmentos de entrada dos efluentes das ETEs – trecho inicial dos braços Riacho Fundo e Bananal – apresentaram os piores resultados, independente do horizonte e cenário. No



entanto, verifica-se uma melhora significativa da qualidade da água nos segmentos a jusante, demonstrando que o lago apresenta boa capacidade de diluição e de assimilação. É importante destacar que a zona próxima à seção de lançamento da ETE Sul caracteriza-se como aquela de pior qualidade relativa dentro do Lago Paranoá, devido ao maior aporte de efluentes e maior carga poluente associada.

Valores elevados de fósforo decorrente dos esgotos também são evidenciados nas unidades do Rio Melchior, Baixo Rio Descoberto, Ribeirão Ponte Alta, Rio Alagado, Ribeirão Papuda e Alto Rio São Bartolomeu.

Outra atividade impactante em algumas localidades da região do DF e entorno é a

irrigação. No rio Descoberto, no rio Pipiripau, no Alto Rio São Bartolomeu e no Alto Rio Preto, as demandas pela irrigação, juntamente com a do abastecimento urbano, representam parcelas significativas das vazões mínimas. A tendência de crescimento acentuado da irrigação principalmente no Alto Rio Samambaia e no córrego São Bernardo podem vir a causar sérios problemas de água nessas localidades. A ausência de dados relativos a parâmetros físico-químicos, tais como, cloreto, sódio, cálcio, manganês, potássio e ferro total, não permitem uma análise consistente da qualidade das águas nas bacias predominantemente de uso agrícola.

Planos e Programas de Ação



4 PLANOS E PROGRAMAS DE AÇÃO



Figura 4.1: Esquema da estruturação do PGIRH/DF.

Os planos e programas de ação foram organizados em quatro componentes. A primeira trata da consolidação dos instrumentos de gestão e referenda as ações já implementadas, em especial a outorga de direito de uso dos recursos hídricos, bem como aponta diretrizes para a cobrança e para o enquadramento efetivo dos cursos de água.

A componente 2 trata da gestão estratégica da água, promovendo a articulação de ações de conservação, controle e intervenções relacionadas ao uso e potencialidades de

manejo dos recursos hídricos.

A organização e divulgação do conhecimento é o mote da componente 3 e envolve desde o monitoramento dos recursos hídricos até a divulgação de seus resultados utilizando-se desse conteúdo em atividades de educação ambiental e promoção de estudos complementares à sua gestão.

Por fim, a componente 4 do Plano trata do arranjo institucional e diretrizes para sua organização para que se cumpram os objetivos e se atinjam as metas do Plano de

Gerenciamento Integrado dos Recursos Hídricos do Distrito Federal, possibilitando o fortalecimento do sistema de gerenciamento dos recursos hídricos do DF, privilegiando diretrizes de integração entre os diversos atores e instrumentos que compõem o PGIRH/DF.

As três componentes iniciais propostas tem forte vinculação com a Componente 4, relativa ao arranjo institucional, conforme indicado na Figura 4.1. Na Figura 4.2 cada componente é apresentada em termos dos programas propostos em seu âmbito.



Figura 4.2: Esquema da estruturação do PGIRH/DF, com indicação dos programas, por componente.

4.1 COMPONENTE 1: IMPLEMENTAÇÃO E CONSOLIDAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO DF

4.1.1 Orientações para Consolidação da Outorga da Direito de Uso dos Recursos Hídricos

Objetivo: Definir diretrizes para a consolidação da outorga da direito de uso de recursos hídricos no Distrito Federal, considerando os procedimentos em funcionamento na ADASA, e possíveis

aperfeiçoamentos dos mesmos.

Atores envolvidos: ADASA, responsável pela emissão de outorgas no DF.

4.1.2 Diretrizes para Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos

Objetivo: Definir diretrizes para a cobrança dos recursos hídricos nas bacias do Distrito Federal, a ser instituído no âmbito dos comitês de bacias hidrográficas.

Atores envolvidos: ADASA, órgão gestor dos recursos hídricos no DF que deve coordenar este processo; comitês de bacia distritais, que são os responsáveis pela definição dos critérios e metodologia de

cobrança; comitês de bacia federais, que possuem interesses compartilhados com as águas distritais de suas respectivas bacias; ANA, órgão gestor dos recursos hídricos da União no DF; agências de águas Peixe Vivo e IBHA, delegatárias das funções de agência de bacia do rio São Francisco e do rio Paranaíba.

4.1.3 Proposta de Enquadramento de Corpos d'Água Superficiais

Objetivo: Apresentar uma proposta de enquadramento para as águas superficiais do DF, conforme estudos técnicos de subsídios, elaborados nas etapas de diagnóstico e prognóstico do Plano.

Atores envolvidos: Conselho de Recursos Hídricos, a quem a proposta se destina, para discussão e aprovação; ADASA, responsável pela elaboração da proposta; comitês de bacia, responsáveis por suscitar

a discussão regional da proposta, inclusive sua revisão no âmbito de seus planos locais; CAESB, operadora do sistema de esgotos, que passará a ser operado de acordo com as metas e objetivos da proposta de enquadramento.

A proposta de enquadramento que integra o PGIRH com todos os seus subsídios é apresentada na Figura 4.3 e pode ser assim resumida:

RH São Francisco

Bacia do Preto

Classe 2: ribeirão Santa Rita, córrego Olho d'Água, córrego Retiro do Meio, ribeirão Jacaré, córrego Barro Preto, córrego do Galho, ribeiro da Extrema, córrego Cariru, córrego Taquari, rio Jardim, ribeirão Jardim, córrego São Bernardo e rio Preto, da lagoa Feia até a foz.

RH Tocantins - Araguaia

Bacia do Maranhão

Classe 1: rio do Sal e rio da Palma

Classe 2: ribeirão Salinas, ribeirão Contagem, rio Sonhém, ribeirão Palmeiras e rio Maranhão.

RH Paraná (Paranaíba)

Bacia do São Marcos

Classe 1: rio do Samambaia

Bacia do Corumbá

Classe 2: córrego Olhos d'Água, córrego Ponte de Terra, córrego Crispim, rio Alagado, entre o ribeirão Ponte Alta e o reservatório de Corumbá e o ribeirão Santa Maria.

Classe 3: córrego Monjolo, ribeirão Ponte Alta, rio Alagado, das nascentes até o ribeirão Ponte Alta.

Classe 4: córrego Vargem da Bênção.

Bacia do Descoberto

Classe 1: córrego Capão da Onça e rio Descoberto, a montante do lago Descoberto.

Classe 2: ribeirão Rodeador, ribeirão das Pedras, lago Descoberto, rio Descoberto, do lago Descoberto até o rio Melchior, córrego Cortado e ribeirão Eng. das Lajes.

Classe 3: córrego Taguatinga, ribeirão Samambaia, rio Descoberto, a jusante do rio Melchior.

Classe 4: rio Melchior.

Bacia do Paranoá

Classe 1: lagoa Santa Maria, ribeirão do Torto, das nascentes até o córrego Tortinho, córrego Catetinho, ribeirão do Gama, no trecho de nascentes, córrego Cabeça de Veado, córrego Taquari e córrego Cachoeirinha.

Classe 2: córrego Bananal, córrego Samambaia, córrego Riacho Fundo, do córrego Vicente Pires até a faz no lago Paranoá e ribeirão do Gama, nos trechos médio e baixo.

Classe 3: ribeirão do Torto, do córrego Tortinho até a foz no lago Paranoá, córrego Vicente Pires, córrego Riacho Fundo, das nascentes até o córrego Vicente Pires, e lago Paranoá.

Classe 4: rio Melchior.

Bacia do São Bartolomeu

Classe 1: Corginho, córrego Paranoazinho e ribeirão Taboca.

Classe 2: córrego Breijinho, rio Monteiro, rio Pipiripau, córrego Quinze, rio São Bartolomeu, ribeirão Santana, rio Mesquita e ribeirão Saia Velha.

Classe 3: ribeirão Mestre d'Armas, ribeirão Sobradinho, rio São Bartolomeu, ribeirão Sto. Antônio Papuda e ribeirão Cachoeirinha.

Quadro 4.1: Proposta de enquadramento para as águas subterrâneas do Distrito Federal.

Domínio	Sistema	Enquadramento	Exceções do Enquadramento
Freático	Sistema P1	Classe 2	Área de Proteção Integral Unidades de Conservação Federal 1. Parque Nacional de Brasília 2. Floresta Nacional de Brasília 3. Reserva Biológica da Contagem Estações Ecológicas 4. EE da Universidade de Brasília 5. EE Águas Emendadas 6. EE Jardim Botânico de Brasília
	Sistema P2	Classe 1	
	Sistema P3	Classe 1	
	Sistema P4	Classe 1	
Fraturado	Paranoá (S/A, A R ₃ /Q ₃ R ₄)	Classe 1	
	Canastra (F)	Classe 1	
	Bambuí	Classe 1	
	Araxá	Classe 1	
Físsuro-Cárstico	Paranoá (PPC)	Classe 1	
	Canastra (F/Q/M)	Classe 1	

Fonte: Campos *et al.* (2007).

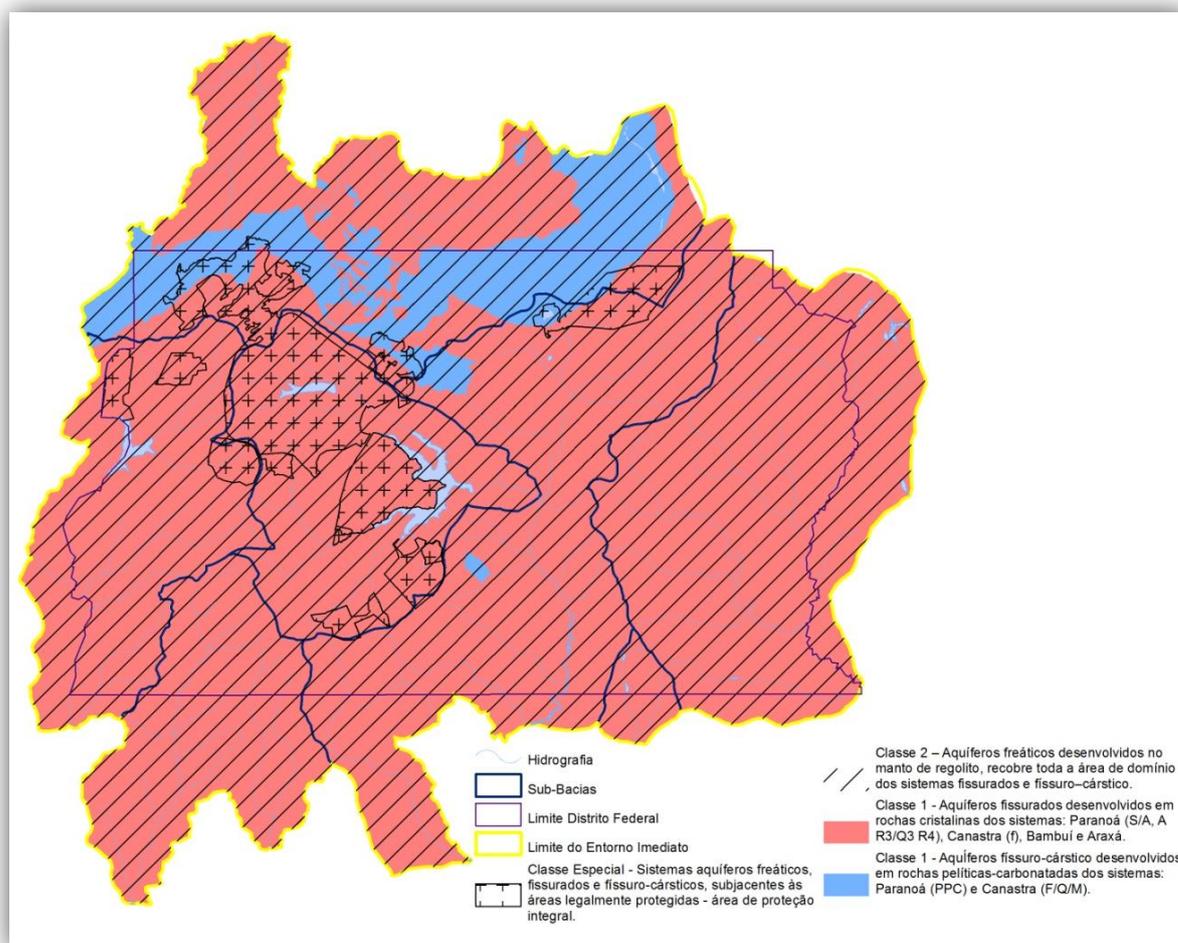


Figura 4.4: Proposta de enquadramento das águas subterrâneas do PGIRH/DF.
 Fonte: Campos *et al.* (2007).

4.1.5 Diretrizes para Elaboração de Planos de Recursos Hídricos em Bacias Hidrográficas

Objetivo: Definir diretrizes e escopo para a elaboração dos planos de recursos hídricos das bacias hidrográficas do DF: Paranoá, São Bartolomeu, Descoberto, Corumbá, São Marcos, Maranhão e Preto.

Atores envolvidos: ADASA, que deve coordenar este processo, contratando os estudos; e os comitês de bacia, que são os responsáveis pelo acompanhamento dos estudos e a aprovação do Plano.

4.1.6 Diretrizes para Implementação de Novos Instrumentos de Gestão

Objetivo: Definir diretrizes para a implementação de instrumentos de gestão complementares àqueles considerados principais.

Atores envolvidos: ADASA, que deve coordenar a articulação institucional; comitês de bacias; os órgãos licenciadores (federal,

estadual e distrital); e, eventualmente, organizações não governamentais que possam colaborar na divulgação das premiações e promover a difusão de estratégias de controle dos recursos hídricos junto aos usuários.

4.2 COMPONENTE 2: ARTICULAÇÃO DE INICIATIVAS PARA GESTÃO ESTRATÉGICA DE RECURSOS HÍDRICOS

4.2.1 Programa de Gestão de Recursos Hídricos em Unidades de Conservação e Áreas de Proteção e Mananciais

Objetivo: Contribuir com a gestão das áreas protegidas que fazem parte das bacias afluentes às captações de água superficial para o abastecimento humano, participando dos esforços voltados à recuperação das áreas degradadas encontradas nas áreas

protegidas que coincidem com as bacias afluentes aos pontos utilizados para captação.

Atores envolvidos: ADASA; consultoria especializada; ICMBio; CAESB.

4.2.2 Programa de Manejo de Bacias Hidrográficas em Áreas Rurais

Foram propostas 4 ações neste programa:

Ações de Controle de Poluição Difusa em Áreas Rurais

Objetivo: Diminuição da poluição difusa na área rural, proveniente de esgotos domésticos, dejetos animais, uso de agrotóxicos, fertilizantes e óleos de máquinas.

Atores envolvidos: Agência Nacional de Águas - ANA; Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal - ADASA; companhias de saneamento do Distrito Federal e de Goiás; Departamento de Estradas de Rodagem - DER-DF; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA; empresas operadoras de sistemas de abastecimento público; Secretaria de Estado de Agricultura e Desenvolvimento Rural - SEAGRI/DF; Secretaria de Agricultura - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER/DF; e Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente - SEDUMA.

Programa de Conservação da Água Aplicada na Agricultura

Objetivo: Buscar a otimização do uso da água pela agricultura irrigada mediante a adoção de tecnologias mais eficientes, bem como do manejo adequado.

Atores envolvidos: Produtores agrícolas; Técnicos dos serviços de assistência técnica e extensão rural (ATER); Gestores dos recursos hídricos.

Ações de Apoio e Assistência a Produtores Rurais

Objetivo: Este programa tem como objetivo o apoio e assistência aos produtores rurais com vista a promover o desenvolvimento sustentável das áreas agrícolas.

Atores envolvidos: Produtores agrícolas; técnicos dos serviços de assistência técnica e extensão rural (ATER); gestores dos recursos hídricos.

Programa de Identificação, Monitoramento e Controle de Vetores

Objetivo: Identificar e controlar os focos de vetores de doenças na área de influencia de novos empreendimentos que resultem em alterações na dinâmica dos recursos hídricos, em especial, barramentos com formação de reservatórios.

Atores envolvidos: ADASA, que deve exigir e garantir a inclusão de um programa de identificação, monitoramento e controle de vetores ou outro semelhante em empreendimentos que alterem a dinâmica dos recursos hídricos; Secretaria de Saúde do Distrito Federal, que deve autorizar, conforme seus critérios, o programa de

identificação, monitoramento e controle de vetores proposto pelo interessado e realizar a fiscalização do mesmo; IBRAM ou IBAMA, que deve licenciar tais tipos de empreendimentos somente após a certificação da existência de tal programa no

escopo dos projetos; Secretaria de Educação, que deve autorizar, conforme seus critérios, as campanhas educativas para a erradicação de vetores e realizar a fiscalização das mesmas.

4.2.3 Intervenções em Áreas Urbanas: Saneamento Ambiental

Objetivo: Diminuir o impacto negativo dos núcleos populacionais urbanos sobre a qualidade das águas dos principais cursos d'água da área de estudo através de ações relacionadas com abastecimento público, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e

drenagem urbana.

Atores envolvidos: Empresas de saneamento; CAESB; Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO, com orientação da ADASA.

4.3 COMPONENTE 3: AMPLIAÇÃO E DIFUSÃO DO CONHECIMENTO EM RECURSOS HÍDRICOS

4.3.1 Programa de Monitoramento Hidrológico

Objetivo: Propor o melhoramento da rede de dados fluviométricos no Distrito Federal e na região do entorno imediato.

Águas - ANA; Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal - ADASA; companhias de saneamento do Distrito Federal e de Goiás.

Atores envolvidos: Agência Nacional de

4.3.2 Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas

Objetivo: Levantar dados sobre a qualidade das águas superficiais da região de estudo para embasar o gerenciamento dos recursos hídricos, através do acompanhamento periódico da qualidade das águas, avaliação do atendimento à legislação e avaliação de desempenho de estudos e projetos de

aproveitamento dos recursos hídricos. Para isso, propõe-se ampliação e adequação da rede de monitoramento de qualidade de água superficial existente, formando, com as estações existentes e as propostas, uma rede única de monitoramento mais eficiente e representativa.

Atores envolvidos: ADASA, em articulação com a ANA e o órgão gestor de Goiás, seria a responsável pela implantação das novas estações bem como pela adequação da sua rede existente ao programa proposto; CAESB, responsável pela adequação da sua atual rede de monitoramento; ADASA e CAESB seriam responsáveis pela divulgação e atualização das informações no PNQA.

4.3.3 Programa de Estudos Estratégicos para Gestão de Recursos Hídricos

Objetivo: Estabelecer condições e diretrizes para que sejam realizados estudos estratégicos complementares, visando um mais amplo conhecimento da situação dos recursos hídricos, incluindo aspectos relacionados à sua gestão, no âmbito do DF.

Atores envolvidos: ADASA, responsável pela contratação dos estudos a serem propostos.

4.3.4 Programa de Educação Ambiental em Recursos Hídricos

Objetivo: Produzir, divulgar e promover ações de educação ambiental voltadas aos recursos hídricos da bacia; articular o PGIRH com ações de educação ambiental formal e informal existentes; identificar e cadastrar todas as ações de educação ambiental formal e informal existentes atualmente. informações e materiais e métodos desenvolvidos no escopo do PRH; Estabelecer convênios e parcerias com as coordenações das ações e projetos de educação ambiental não-formal e informal em execução na bacia visando a inserção no planejamento destas atividades, das informações e materiais e métodos desenvolvidos no escopo do PGIRH.

Os **objetivos específicos** da educação ambiental incluem:

Identificar e cadastrar ações de educação ambiental formal e informal existentes atualmente na bacia;

Produzir materiais e desenvolver métodos que possam ser utilizados pelas ações já implantadas na bacia, dentro de suas respectivas programações e atividades;

Estabelecer convênios e parcerias com as coordenações de educação ambiental das secretarias de educação municipais e estaduais, visando à inserção no planejamento destas atividades, das

Atores envolvidos: Comitês de bacias hidrográficas, que serão responsáveis pelo programa. Entretanto, caberá ao profissional especialista em educação ambiental responsável pela coordenação do programa estruturar e desenvolver ações no âmbito interno da gestão de recursos hídricos e com os órgãos gestores do Sistema de Recursos Hídricos. Podem ser realizadas parcerias com a Secretaria de Educação, ONGs e empresas nas bacias envolvidas que participem de algum programa de responsabilidade social.

4.3.5 Programa de Comunicação para Divulgação do PGIRH

Objetivo: Proporcionar a integração entre os atores do Sistema de Gestão de Recursos Hídricos da bacia e os diferentes segmentos da sociedade e usuários, divulgando informações referentes ao PGIRH que favoreçam e subsidiem a concepção,

planejamento e implementação das ações e estratégias do Plano.

Atores envolvidos: Comitês de bacias hidrográficas, em parceria com assessorias de comunicação dos órgãos públicos relacionados às ações do PGIRH.

4.4 COMPONENTE 4: ARRANJO INSTITUCIONAL E ORGANIZACIONAL PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PGIRH

4.4.1 Proposta Organizacional e de Revisão do Arcabouço Institucional

A partir da aprovação do plano, deverá iniciar o Sistema de Acompanhamento da Implementação do PGIRH. O sistema se compõe de instâncias administrativas com duas vertentes de atuação, em escalas de abrangência diferenciadas.

A primeira estará voltada para a articulação permanente do PGIRH com outras

instâncias de governo e da sociedade que venham a ter interveniência sobre os recursos hídricos do Distrito Federal e a segunda instância de trabalho deverá ser criada dentro da estrutura da ADASA, com a atribuição de implementar as ações e programas que compõem este PGIRH.

4.4.2 Propostas de Mudanças no Marco Legal e Regulatório

O PGIRH propõe como principal mudança no marco legal a implantação de normas que objetivem o aproveitamento dos recursos hídricos destinados à irrigação e a aprovação de programas regionais e sub-

regionais de irrigação, em articulação com o Ministério do Interior, conforme Art. 4º da lei nº 6.662 de 25 de junho de 1979, que dispõe sobre a política nacional de irrigação e dá outras providências.

4.4.3 Diretrizes para Gestão Integrada e Compartilhada com o ZEE, PDOT e PLD

Objetivo: Propor diretrizes para uma gestão integrada e compartilhada do PGIRH com os dois maiores planos envolvidos com o ordenamento territorial do Distrito Federal (PDOT e ZEE) e com o PLD (Plano Diretor de Água e Esgotos), o qual tem por finalidade estabelecer novas diretrizes para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e controle da poluição hídrica para o Distrito Federal.

Atores envolvidos: ADASA, principal

interessado, que deve agendar a primeira reunião com a SEDHAB, SEMARH e CAESB para discutir a implantação do Grupo de Trabalho; SEDHAB, que deve nomear 6 representantes, 3 do PDOT e 3 do ZEE para as reuniões do Grupo de Trabalho; SEMARH, que deve nomear 3 representantes da Secretaria para a primeira reunião do Grupo de Trabalho; CAESB, que deve nomear 3 representantes do PLD para as reuniões do Grupo de Trabalho;

4.4.4 Diretrizes para Consolidação da Gestão Integrada de Recursos Hídricos na Região de Entorno do DF

Objetivo: Definir diretrizes que propiciem a articulação da ADASA e dos comitês de bacias com os órgãos gestores dos recursos hídricos do entorno do DF para que se consolide um processo de gestão integrada.

Atores envolvidos: ADASA, que deverá promover, juntamente com os comitês de bacias, a articulação institucional envolvendo a ANA e a SEMARH de Goiás.

4.4.5 Sistema de Acompanhamento da Implementação do PGIRH

Objetivo: Dar apoio executivo, monitorar e avaliar o processo de implementação do PGIRH, mediante indicadores adequados, para identificar correções de rumo e ajustes

que se mostrem necessários.

Atores envolvidos: Grupo de Trabalho de acompanhamento do PGIRH no Conselho de Recursos Hídricos do DF.

4.5 CRONOGRAMA GERAL DAS AÇÕES PROPOSTAS

Programas e Diretrizes		5 anos	10 anos	15 anos	20 anos	30 anos
Componente 1	Orientações para Consolidação da Outorga do Direito de Uso das Águas Superficiais					
	Orientações para Consolidação da Outorga do Direito de Uso das Águas Subterrâneas					
	Diretrizes para Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos					
	Proposta de Enquadramento das Águas Superficiais					
	Proposta de Enquadramento das Águas Subterrâneas					
	Diretrizes para Elaboração de Planos de Recursos Hídricos em Bacias Hidrográficas					
	Diretrizes para Implementação de Novos Instrumentos de Gestão					
Componente 2	Programa de Gestão de Recursos Hídricos em Unidades de Conservação e Áreas de Proteção e Mananciais					
	Programa de Manejo de Bacias Hidrográficas em Áreas Rurais					
	Programa de Intervenções em Áreas Urbanas: Saneamento Ambiental					
Componente 3	Programa de Monitoramento Hidrológico					
	Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas					
	Programa de Estudos Estratégicos para Gestão de Recursos Hídricos					
	Programa de Educação Ambiental em Recursos Hídricos					
	Programa de Comunicação para Divulgação do PGIRH/DF					
Componente 4	Proposta Organizacional e de Revisão do Arcabouço Institucional					
	Propostas de Mudanças no Marco Legal e Regulatório					
	Diretrizes para Gestão Integrada e Compartilhada com o ZEE, PDOT e PLD					
	Diretrizes para Consolidação da Gestão Integrada de Recursos Hídricos na Região de Entorno do DF					
	Sistema de Acompanhamento da Implementação do PGIRH					

Considerações Finais



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da integração dos diversos planos de informação contemplados no Plano, apresentam-se a seguir, considerações finais sobre a situação atual de cada bacia hidrográfica.

A **bacia do rio Corumbá** apresenta balanço hídrico positivo com grande espaço para crescimento das demandas hídricas. Com a implantação da nova captação da CAESB na UHE Corumbá IV, a disponibilidade hídrica diminui, mas não ao ponto de haver conflitos pelo uso da água.

Verifica-se a necessidade de complementação do tratamento de esgotos na região, principalmente na bacia do Alagado, no seu trecho superior, a montante da confluência com o ribeirão Ponte Alta, onde são lançados os efluentes das ETEs Alagado e Santa Maria. Da mesma forma, é necessário melhorar a eficiência de remoção de fósforo na ETE Recanto das Emas, salientando-se que o tratamento terciário já está em fase de implantação. Os efluentes dessa ETE são lançados no córrego Vargem da Benção que possui baixa capacidade hídrica de depurá-los. Devido à presença de quatro ETEs nessa bacia, nenhum rio analisado foi enquadrado em classe 1.

A **bacia do rio Descoberto** encontra-se em situação crítica em termos de disponibilidade hídrica, principalmente entre julho a outubro quando a demanda é maior do que a vazão outorgável. Essa situação tende a piorar

com o crescimento da população conforme verificado nos cenários Tendencial e de Maior Desenvolvimento caso não sejam realizadas obras de intervenção na gestão de recursos hídricos do DF. Com a implantação da nova captação da CAESB na UHE Corumbá IV, ocorrerá um alívio na disponibilidade hídrica dessa bacia até 2020. Após esse período, as demandas começam a superar novamente a vazão outorgável.

Quanto ao uso do solo, sabe-se que no entorno do lago Descoberto há uma área de intenso uso agrícola e que nesse corpo d'água está localizada a maior captação do sistema Descoberto. Nesse caso, sugere-se que seja feito o monitoramento de parâmetros que indiquem a presença de agrotóxicos e fertilizantes no referido local.

Uma grande porção da margem ocidental do lago Descoberto está incluída no Parque Estadual do Descoberto, unidade de conservação de proteção integral administrada pelo Estado de Goiás, que tem, entre seus objetivos, justamente a proteção dos mananciais que abastecem o DF.

O disciplinamento do uso no solo na faixa de APP desse lago deve ser buscado, portanto, como uma forma de garantir a disponibilidade e a qualidade de água no lago, de fundamental importância para o abastecimento da capital federal. Atualmente, algumas áreas de chácara que se localizam na margem leste do lago se

estendem virtualmente até a margem do corpo hídrico, sem a manutenção de qualquer faixa de proteção ciliar do manancial.

Devido à piora da qualidade da água na confluência do rio Melchior com o rio Descoberto, sugere-se avaliar a viabilidade da elevação da eficiência na remoção do fósforo na ETE Melchior, que atualmente é de cerca de 30%. Além disso, o estudo mostra que os municípios Águas Lindas de Goiás e, principalmente, Santo Antônio do Descoberto possuem influência negativa sobre a qualidade da água devido aos lançamentos distribuídos de esgotos sem tratamento. Logo, sugere-se pela implantação de infraestrutura sanitária adequada para coleta e tratamento dos esgotos gerados nessas sedes municipais.

A **bacia do rio Paranoá** apresenta balanço hídrico positivo, sendo agosto e setembro os meses mais críticos. Mesmo com um crescimento populacional maior do que o tendencial, as demandas ficam aquém da disponibilidade para os cenários e horizontes temporais estudados. Com a melhoria da gestão dos recursos hídricos, prevê-se, por parte da CAESB, a instalação de duas novas captações de água para abastecimento humano, uma no lago Paranoá e outro no córrego Bananal, assim como a desativação das ETEs Torto e Riacho Fundo. Nesse contexto, o balanço hídrico ainda continua positivo, mas com disponibilidade hídrica bastante reduzida.

O monitoramento da qualidade da água do lago Paranoá deve ser contínuo, já que nele são despejados os efluentes tratados das maiores ETEs de Brasília (Brasília Sul e Brasília Norte).

É sabido que o processo de ocupação do solo, tanto urbano como rural e o consequente desmatamento das matas ciliares e impermeabilização do solo na bacia, geram erosão e carreamento de materiais orgânicos e inorgânicos para dentro do lago Paranoá, acarretando no assoreamento do mesmo.

Nesse sentido, faz-se necessário a adoção de medidas urgentes de recuperação de áreas degradadas, reflorestamento das matas ciliares, implantação de sistemas adequados de drenagem e ordenamento e fiscalização do uso e ocupação do solo, visando à sustentabilidade do Lago Paranoá.

A desativação da ETE Riacho Fundo e ETE Torto acarretará em uma melhora da qualidade da água desse local. Salienta-se que para a maioria dos corpos receptores de efluentes, o descumprimento aos padrões ambientais está relacionado principalmente a condições de vazão baixa na bacia hidrográfica.

Apesar de ser a bacia hidrográfica com a maior área urbanizada e que apresenta a maior densidade demográfica do DF, a maior parte dos cursos d'água foram enquadrados em classe 1 e 2, fato decorrente da existência dos grandes

parques de preservação ambiental como o Parque Nacional de Brasília e o Jardim Botânico. Nota-se que há uma forte pressão do crescimento urbano nas extremidades desses parques, dessa forma, é de fundamental importância para o futuro da qualidade da água e para a população dessa bacia que esses parques sejam preservados.

A **bacia do rio São Bartolomeu** apresenta elevada demanda para abastecimento urbano e irrigação (olericultura) na UHA rio Pipiripau, onde ocorrem conflitos entre estes setores a partir de 2015. É necessário um maior controle sobre as outorgas concedidas na bacia e em relação à qualidade da água no trecho superior do rio São Bartolomeu, uma vez que ali são lançados os efluentes de estações de tratamento de esgotos, sendo difícil sua assimilação devido à reduzida disponibilidade hídrica.

A **bacia do rio São Marcos** sofre pressão nos seus recursos hídricos decorrente da demanda para a irrigação. Além disso, é necessário que sejam monitorados parâmetros que permitam avaliar a qualidade da água quanto aos poluentes produzidos pela agricultura na bacia.

A **bacia do rio Preto** apresenta os seguintes problemas: elevada demanda para irrigação no córrego São Bernardo, onde a demanda é superior à disponibilidade nos meses mais críticos, a partir de 2020, nos cenários de maior crescimento; a qualidade da água no rio Jardim, na estação 4250770, onde os parâmetros de qualidade apresentam resultados menos satisfatórios que os outros pontos de monitoramento existentes na bacia; e a necessidade de ampliação da rede de monitoramento de qualidade da água, visando verificar as contribuições de poluentes produzidos pela cidade de Formosa e pela agricultura.

A **bacia do rio Maranhão** não apresenta problemas de disponibilidade em nenhuma das unidades hidrográficas de análise nas projeções para os próximos 30 anos. Quanto à qualidade de água, as estações 20001300, 20001200 e 20000900 apresentaram os piores resultados. Além disso, segundo dados da CAESB, um dos principais problemas encontrados nessa bacia são os incêndios florestais e a crescente devastação da vegetação decorrentes da expansão de indústrias de cimento.



Setor Ferroviário - Parque Ferroviário de Brasília
Estação Ferroviária - Sobreloja - Ala Norte - Brasília/DF
Fone: (61) 3961-4900 / Fax: (61) 3961-4940
revisao.pgirh@adasa.df.gov.br - www.adasa.df.gov.br