

Universidade de Brasília - UnB
Faculdade UnB Planaltina - FUP
Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em
Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua

AYLA FERNANDA MEIRELES DE ANDRADE

**APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NA
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JARDIM/DF**

Planaltina - DF

2022

AYLA FERNANDA MEIRELES DE ANDRADE

**APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NA
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JARDIM/DF**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - Profágua, área de concentração Regulação e Governança de Recursos Hídricos, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Tadeu Carvalho do Nascimento

Planaltina - DF

2022

AYLA FERNANDA MEIRELES DE ANDRADE

**APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NA
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JARDIM/DF**

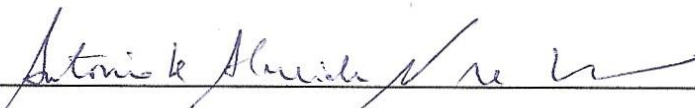
Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos em Rede Nacional (ProfÁgua) da Universidade de Brasília (UnB) como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos.

Banca Examinadora:



Prof. Dr. Carlos Tadeu Carvalho Nascimento (FUP/UNB)

Orientador



Prof. Dr. Antônio de Almeida Nobre Júnior (FUP/UNB)

Examinador Interno



Prof. Dr. Ricardo Tezini Minoti (FT/UNB)

Examinador Externo

Dra. Márcia Tereza Pantoja Gaspar (ANA)

Suplente

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

AA554a Andrade, Ayla Fernanda Meireles de
Aplicação dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos
na Bacia Hidrográfica do Rio Jardim/DF / Ayla Fernanda
Meireles de Andrade; orientador Carlos Tadeu Carvalho do
Nascimento. -- Brasília, 2022.
99 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado Profissional em Rede
Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos) --
Universidade de Brasília, 2022.

1. Agricultura irrigada. 2. Gestão integrada da água. 3.
Bacia hidrográfica dos afluentes do rio Preto. I.
Nascimento, Carlos Tadeu Carvalho do, orient. II. Título.

Dedico este trabalho aos meus pais, Adélia e Sebastião Carlos por todo amor e esforços empreendidos na minha formação pessoal e profissional. E a vó Margarida que com certeza ficaria muito feliz com essa conquista.

PREFÁCIO

Esta dissertação trata da aplicação dos cinco principais instrumentos de gestão de recursos hídricos previstos na Política Nacional de Recursos Hídricos na bacia hidrográfica do rio Jardim, no Distrito Federal.

O meu histórico com a bacia hidrográfica do rio Jardim é recente. Começou em meados de 2019 com projetos de licenciamento ambiental para atividades agropecuárias. Naquele momento a gestão dos recursos hídricos compreendia para mim a obtenção de outorgas de direito de uso da água subterrânea e medidas de controle ambiental para evitar o comprometimento da qualidade das águas subterrâneas e superficiais.

Os projetos foram evoluindo e começaram a surgir as licenças ambientais para a atividade de irrigação que ao mesmo tempo se fundiu com o processo de conhecimento da gestão e regulação que vinha sendo obtido com o mestrado. No setor de irrigação a outorga é um instrumento chave devido às questões de viabilidade de determinados empreendimentos. Na bacia de estudo, como já ouvi uma vez “uma outorga no Jardim vale ouro”.

No decorrer dos últimos anos pude me aprofundar no processo de conhecimento de diretrizes relacionadas ao gerenciamento dos recursos hídricos, múltiplas visões de um mesmo aspecto e um pouco da vivência prática do setor de irrigação aos olhos da construção da regulamentação. Assim, esta dissertação apresenta avanços na gestão das águas no rio Jardim, e mostrando também que é um trabalho contínuo que exige uma gestão competente para melhorar a sustentabilidade e a segurança hídrica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter permitido a realização deste curso e por ter me sustentado durante toda essa trajetória.

Aos meus pais Sebastião e Adélia que sempre apoiaram e se esforçaram para me proporcionar as melhores condições de estudo. Sou tão grata por ter pais tão presentes que sempre me motivaram e demonstraram um apoio incondicional.

Ao professor Dr. Carlos Tadeu que superou as expectativas de orientador, com sua visão multilateral, compartilhando aprendizados com sua fala tranquila. Até quando precisava chamar a atenção, fazia isso com nobreza. Sou grata por todo incentivo e paciência em me escutar, sempre fazendo comentários sensatos que trouxeram importantes direcionamentos que foram além da dissertação.

Agradeço aos professores Dr. Antonio Nobre e Dr. Ricardo Minoti, que com muita solicitude trouxeram contribuições proveitosas na banca de qualificação e na defesa da dissertação e aperfeiçoaram este trabalho.

Minha gratidão à Dra. Márcia Tereza Pantoja Gaspar pela disponibilidade em avaliar esta dissertação e acrescentar conhecimentos sobre a gestão dos recursos hídricos.

Aos professores do Profágua, que são profissionais de excelência que em cada aula traziam conhecimentos práticos que acrescentaram na construção desta dissertação.

Aos colegas de turma que são pessoas incríveis, sempre apoiando e incentivando. Mesmo com certa distância, devido à pandemia da Covid-19, foram bem participativos e as aulas eram momentos de refrigério.

Ao Eng. Marconi Borges, gerente do escritório da Emater PAD-DF, por todo conhecimento e tempo disponibilizado em contextualizar o processo de alocação negociada de água.

Ao Sr. Cláudio Maliski, presidente do CBH do Preto pela disponibilidade em compartilhar experiências na gestão dos recursos hídricos no rio Jardim.

As minhas amigas Thais e Bruna, que desde o ensino fundamental compartilham comigo essa jornada de aprendizado, dando apoio e celebrando vitórias. É uma alegria ter vocês citadas no meu TCC da graduação há oito anos e agora.

Agradeço o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, e ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua, Projeto CAPES/ANA AUXPE Nº. 2717/2015, pelo apoio técnico científico aportado até o momento.

RESUMO

O Distrito Federal está localizado em uma região com mananciais de baixa disponibilidade hídrica, sendo o abastecimento público a maior demanda, e o segundo maior consumo de água é para a irrigação que ocorre em diferentes áreas do Distrito Federal, mas que pelo método de pivô central está concentrada na porção leste do território do Distrito Federal, na bacia hidrográfica do rio Preto. Essa região começou a ser ocupada com o desenvolvimento da atividade agrícola mais intensiva, a partir da década de 1970, tendo o incremento da irrigação por pivô central na década de 1990, principalmente nas unidades hidrográficas do Alto e Baixo rio Jardim. Desde então são relatados conflitos pelo uso da água em períodos de estiagem. Dessa maneira, se faz necessário aplicação dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos para assegurar a disponibilidade de água em quantidade e qualidade para os diversos usos, em consonância com os instrumentos de planejamento territorial. Desta maneira, objetivou-se fazer uma avaliação da aplicação dos cinco instrumentos principais de gestão dos recursos hídricos: Plano de Recursos Hídricos, Enquadramento, Cobrança, Outorga e Sistemas de Informação, no contexto da Bacia Hidrográfica do rio Jardim. Dentre estes cinco instrumentos, observa-se que a outorga já se encontra efetivamente regulamentada e implantada, com destaque para a ferramenta de alocação negociada de água. O Sistema de Informação foi implantado, com a disponibilização de dados quanto as outorgas e qualidade da água que vem em cumprimento à proposta de enquadramento, também aprovado. A cobrança pelo uso dos recursos hídricos está regulamentada, sendo que nos rios de domínio da União já está implementada. Quanto ao Plano de Recursos Hídricos, existe um Plano de Gerenciamento Integrado para o DF, estando em fase de contratação um Plano específico para a bacia hidrográfica dos afluentes do rio Preto no DF. Avaliou-se que a implantação dos instrumentos de gestão da Política de Recursos Hídricos ocorre em diferentes fases, embora careça de Plano da bacia hidrográfica dos Afluentes do rio Preto no Distrito Federal, com diretrizes específicas para as Unidades Hidrográficas do Alto e Baixo Rio Jardim, principais contribuintes do rio Preto no DF.

Palavras-chave: Agricultura irrigada; Gestão integrada da água; Bacia hidrográfica dos afluentes do rio Preto.

ABSTRACT

The Federal District is located in a region with sources of low water availability, with public supply being the greatest demand, and the second-largest consumption of water is for irrigation that occurs in different areas of the Federal District, but which uses the central pivot method. It is concentrated in the eastern portion of the Federal District, in the Preto river basin. This region began to be occupied with the development of more intensive agricultural activity in the 1970s, with an increase in central pivot irrigation in the 1990s, mainly in the hydrographic units of the Upper and Lower Jardim river. Since then, conflicts over the use of water in periods of drought have been reported. In this way, it is necessary to apply the Water Resources Management Instruments to ensure the availability of water in quantity and quality for the different uses, in line with the instruments of territorial planning. Thus, the aim of this study was to evaluate the application of the five main instruments of water resources management: Water Resources Plan, Framework of Watercourses, Concession, Charge for the use of Water Resources and Information System in the context of the Jardim river basin. Among these five instruments, it is observed that the grant is already effectively regulated and implemented, with emphasis on the negotiated water allocation tool. The Information System was implemented, with the availability of data regarding the grants and water quality that comes in compliance with the framework proposal, also approved. The charge for the use of water resources is regulated, and in rivers under the Union's domain it is already implemented. As for the Water Resources Plan, there is an Integrated Management Plan for the Federal District, and a specific plan for the watershed of the tributaries of the Preto river in the Federal District is being contracted. It was evaluated that the implementation of the management instruments of the Water Resources Policy occurs in different phases, although it lacks a plan for the watershed of the affluents of Preto river in the Federal District, with specific guidelines for the Hydrographic Units of the Upper and Lower Jardim river, main contributors to Preto river in the Federal District.

Keywords: Irrigated agriculture, Integrated water management; Watershed of the tributaries of the Preto river.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2. Localização da bacia hidrográfica do rio Jardim em relação às bacias hidrográficas do rio Preto e São Francisco.....	3
Figura 3. Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Jardim no Distrito Federal.	4
Figura 1. Matriz e Funcionamento do Sistema de Gerenciamento dos Recursos Hídricos no contexto da bacia hidrográfica do rio Preto e rio Jardim.	10
Figura 4. Gráfico com comparativo da precipitação acumulada para o Distrito Federal.	18
Figura 5. Gráfico com comparativo das temperaturas médias para o Distrito Federal.	19
Figura 6. Mapa de solos na bacia hidrográfica do rio Jardim.....	21
Figura 7. Mapa Hidrogeológico do domínio poroso na BH do rio Jardim.....	22
Figura 8. Mapa Hidrogeológico do domínio fraturado na BH do rio Jardim.	23
Figura 9. Uso e ocupação do solo no Distrito Federal em 2015, com destaque para a porção da bacia hidrográfica do rio Preto.	25
Figura 10. Área de cultivo agrícola (sequeiro) com remanescente de vegetação nativa. (Jan/2020 - 15,77316, -47,60239).....	26
Figura 11. Área de cultivo agrícola irrigado com remanescente de vegetação nativa. (Ago/2020 - -15,91046, -47,42726).....	26
Figura 12. Mapa das áreas irrigadas na bacia hidrográfica do rio Jardim.....	28
Figura 13. Mapa com zoneamento da Área de Proteção Ambiental (APA) do Planalto Central.	31
Figura 14. Zoneamento conforme o PDOT (2012) para a bacia hidrográfica do Rio Jardim.....	32
Figura 15. Grau de Comprometimento da vazão outorgável na BH do Rio Jardim. ...	34
Figura 16. Finalidades de uso outorgadas para captação de água subterrânea na bacia hidrográfica do rio Jardim, em agosto de 2021.....	37
Figura 17. Finalidades de uso outorgadas para captação de água superficial na bacia hidrográfica do rio Jardim, em agosto de 2021.....	41
Figura 18. Estimativa dos valores a serem arrecadados na Cobrança pelo uso dos recursos hídricos por bacia hidrográfica. Fonte: Adasa (2018).	50
Figura 19. Estações de Monitoramento na Bacia Hidrográfica do rio Jardim.	52

Figura 20. Índice de Conformidade ao Enquadramento (ICE) para o ano de 2015 na UH Rio Jardim.	53
Figura 21. Índice de Conformidade ao Enquadramento (ICE) para o ano de 2016 na UH Rio Jardim.	54
Figura 22. Índice de Conformidade ao Enquadramento (ICE) para o ano de 2017 na UH Rio Jardim.	54
Figura 23. Índice de Conformidade ao Enquadramento (ICE) para o ano de 2018 na UH Rio Jardim.	55
Figura 24. Índice de Conformidade ao Enquadramento (ICE) para o ano de 2019 na UH Rio Jardim.	55
Figura 25. Índice de Conformidade ao Enquadramento (ICE) para o ano de 2020 na UH Rio Jardim.	56
Figura 26. Índice de Conformidade ao Enquadramento (ICE) para o ano de 2021 na UH Rio Jardim.	56
Figura 27. Concentração de Fósforo Total na estação de monitoramento Jardim DF-260.	57
Figura 28. Concentração de Nitrogênio Total na estação de monitoramento Jardim DF-260.	58
Figura 29. Layout da plataforma com o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.	59
Figura 30. Réguas linimétricas em trecho do rio Jardim. Fev/2020 – 15°58'22.38" / 47°24'29.35".	60
Figura 31. Estação meteorológica e sistema de transmissão de dados na UH rio Jardim. (Fev/2020) – 15°58'22,95" / 47°24'28,94".	61
Figura 32. Sensor de medição do nível de água no rio Jardim. Fev/2020 - 15°58'22.07" / 47°24'29.23".	61
Figura 33. Índice de qualidade da água para o ano de 2019.	63
Figura 34. Índice de qualidade da água para o ano de 2020.	64
Figura 35. Índice de qualidade da água para o ano de 2021.	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Classes de solo conforme área ocupada na bacia hidrográfica do rio Jardim.	20
Tabela 2. Classificação hidrogeológica do domínio fraturado, de acordo com a área ocupada na bacia hidrográfica do rio Jardim.	22
Tabela 3. Classificação do domínio hidrogeológico fraturado conforme área ocupada na bacia hidrográfica do rio Jardim.	23
Tabela 4. Disponibilidade hídrica subterrânea dos sistemas/subsistemas do domínio fraturado.	24
Tabela 5. Disponibilidade hídrica subterrânea dos sistemas/subsistemas do domínio poroso.....	24
Tabela 6. Finalidade uso das captações subterrâneas outorgadas na bacia hidrográfica do rio Jardim, em agosto de 2021.....	38
Tabela 7. Vazões de referência para outorga em captações superficiais – Vazões médias mínimas mensais para a UH Ribeirão Jardim (Baixo rio Jardim) e Rio Jardim (Alto rio Jardim).	39
Tabela 8. Finalidade uso das captações superficiais outorgadas na bacia hidrográfica do rio Jardim, em agosto de 2021.....	41
Tabela 9. Valores dos preços públicos unitários (PPUs) de cobrança pelo uso de recursos hídricos superficiais nos afluentes distritais (Resolução CRH/DF nº 07/2020).	49
Tabela 10. Classificações do ICE para os cursos d'água da bacia hidrográfica do rio Jardim.....	53

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

Adasa	Agência Reguladora de águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal
AIR	Avaliação do Impacto Regulatório
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
APA	Área de Proteção Ambiental
BH	Bacia Hidrográfica
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CBHSF	Comitê da Bacia do Rio São Francisco
CEB	Companhia Energética de Brasília
Cemig	Companhia Energética de Minas Gerais
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
Codeplan	Companhia de Planejamento do Distrito Federal
Conama	Conselho Nacional de Meio Ambiental
CRH-DF	Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DF	Distrito Federal
Emater	Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural
GDF	Governo do Distrito Federal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Ibram	Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos Brasília Ambiental
ICE	Índice de Conformidade ao Enquadramento
Igam	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
IQA	Índice de Qualidade da Água
MDR	Ministério do Desenvolvimento Regional
MMA	Ministério do Meio Ambiente
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OD	Oxigênio Dissolvido
PAD-DF	Programa de Assentamento Dirigido do Distrito Federal
PDAD	Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios
PDOT	Plano Diretor de Ordenamento Territorial
PDRH	Política Distrital de Recursos Hídricos

PGIRH/DF	Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Distrito Federal
pH	Potencial Hidrogeniônico
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PU	Plano de Utilização da Unidade de Produção
Seagri/DF	Secretaria de Estado de Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural do Distrito Federal
Seduh	Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação do Distrito Federal
Sema/DF	Secretaria do Meio Ambiente do Distrito Federal
Semad/GO	Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás
SFB	Serviço Florestal Brasileiro
SISDIA	Sistema Distrital de Informações Ambientais
SIGRH - DF	Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Distrito Federal
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SIRH	Sistema de Informações de Recursos Hídricos
SNSH	Secretaria Nacional de Segurança Hídrica
SRHU	Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano
UH	Unidade Hidrográfica
UHE	Usina Hidrelétrica
ZEE	Zoneamento Ecológico Econômico

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Objetivos	2
1.2. Localização da Área de Estudo	3
2. POLÍTICAS DE RECURSOS HÍDRICOS	5
2.1. Política Nacional de Recursos Hídricos e Sistema Nacional de Recursos Hídricos.....	5
2.1. Política Distrital de Recursos Hídricos e Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos	7
2.2. Instrumentos das Políticas de Gestão dos Recursos Hídricos	10
2.2.1. Planos de Recursos Hídricos.....	10
2.2.2. Outorga de direitos de uso de recursos hídricos	11
2.2.3. Cobrança pelo uso de recursos hídricos	13
2.2.4. Enquadramento dos Corpos Hídricos em Classes de Uso	14
2.2.5. Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.....	15
3. METODOLOGIA.....	16
3.1. Pesquisa Bibliográfica.....	16
3.2. Análise Espacial e Geoprocessamento	17
3.3. Pesquisa de Campo.....	17
4. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA DE ESTUDO.....	18
4.1.1. Caracterização Climática	18
4.1.2. Pedologia.....	19
4.1.3. Hidrologia e Hidrogeologia	19
4.1.4. Uso do Solo na Bacia Hidrográfica	25
4.1.5. Áreas Irrigadas na Bacia Hidrográfica do Rio Jardim.....	26
4.1.6. Contexto Socioeconômico	28
4.1.7. Unidades de Conservação	30
4.1.8. Plano Diretor de Ordenamento Territorial.....	31
4.1.9. Zoneamento Ecológico Econômico.....	33

5. APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS	36
5.1. Plano de Recursos Hídricos	36
5.2. Outorga de Direitos de Uso dos Recursos Hídricos.....	36
5.2.1. Captação Subterrânea	37
5.2.2. Captação Superficial	38
5.2.3. Alocação Negociada de Água.....	42
5.2.4. Mercado de Águas	45
5.3. Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos.....	47
5.4. Enquadramento dos Corpos Hídricos em Classes de Uso	51
5.5. Sistemas de Informação sobre Recursos Hídricos	59
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71

1. INTRODUÇÃO

O Distrito Federal (DF) está localizado nas cabeceiras de três importantes regiões hidrográficas do País, são elas: Tocantins-Araguaia, Paraná e São Francisco. Por conta da proximidade com as nascentes, os mananciais possuem baixa disponibilidade hídrica para atender ao contingente populacional, que atingiu a população estimada de 3,1 milhões de habitantes em 2021 (ANA, 2010; IBGE, 2022)

Considerando a demanda quantitativa, os principais usos de água no Distrito Federal são para o abastecimento público e a irrigação. A demanda hídrica da população, considerando o consumo médio de 150 litros por habitante por dia, é estimada em cerca de 165 milhões de m³/ano. As perdas dos sistemas de abastecimento são da ordem de 35%, portanto, a demanda total de captação é de aproximadamente 220 milhões de m³/ano, ou seja, cerca de 7.000 L/s (LIMA et al., 2018).

No contexto do setor agrícola, considerando uma área irrigada de 25 mil hectares, estima-se uma demanda hídrica de 185 milhões de m³/ano, que em vazão contínua ao longo de um ano representa 5.850 L/s. Tendo em vista que a irrigação está mais concentrada em um período de 6 meses, que corresponde a estação da seca do ano, essa demanda dobraria passando para 11.700 L/s (LIMA et al., 2018).

Historicamente, a atividade agrícola na bacia hidrográfica do rio Preto é decorrente do Programa de Assentamento Dirigido do Distrito Federal (PAD-DF), implantado pelo Governo do Distrito Federal em 1977. Este programa foi instituído com o objetivo de incentivar a atividade agropecuária, atraindo produtores com contratos de arrendamento, financiamento e apoio técnico (GHESTI, 2009).

No Distrito Federal, o principal contribuinte do rio Preto é o rio Jardim, que já se encontra em uma situação de insustentabilidade hídrica, pois em determinados períodos do ano, a demanda de água é superior à oferta (CARNEIRO et al, 2007).

Situações de conflito pelo uso da água nessa região não são recentes, conforme constatado por Dolabella (1996), o crescimento da área irrigada na Bacia Hidrográfica (BH) do rio Jardim coloca a região na situação de alto potencial de conflito, com insuficiência de água para atender as demandas devido a intensificação do uso deste recurso para a irrigação por pivô central e conseqüentemente degradação ambiental.

É uma região que está sujeita às variações nos regimes de vazões, como a maior parte dos cursos d'água do DF, pois não há reservatórios capazes de amortecer os impactos de períodos de baixa pluviosidade. Somado a isso, ainda existe o fato de que a maior parte da demanda de água para irrigação é suprida por captação superficial, devido à baixa produtividade dos poços da região para irrigação de áreas maiores (LIMA et al., 2018).

Outra limitação técnica nessa região, quanto ao consumo de água, está na manutenção das condições operacionais do reservatório da Usina Hidrelétrica Cachoeira do Queimado (UHE Queimado), que é administrada pelo consórcio CEMIG-CEB desde 2004 quando foi inaugurada e iniciou sua operação comercial.

Entre, 2016 e 2018, após volumes de chuvas abaixo da média histórica (LIMA et al, 2018), ocorreu uma crise hídrica em que foram necessárias medidas para enfrentamento desta crise e que trouxe mudanças significativas para a gestão de recursos hídricos no território do Distrito Federal.

Nesse contexto, os instrumentos de gestão de recursos hídricos estabelecidos na Lei Federal nº 9.433/1997, que trata da Política Nacional de Recursos Hídricos, e, também dispostos na Política Distrital de Recursos Hídricos, Lei Distrital nº 2.725, de 13 de junho de 2001, são fundamentais para assegurar o desenvolvimento sustentável na região da bacia hidrográfica do rio Jardim; promover a gestão dos conflitos entre os usuários de água; e por estarem associados aos projetos de conservação ambiental e planejamento territorial. Desta maneira, se faz importante avaliar o processo de implantação e execução destes instrumentos em uma bacia hidrográfica que corresponde a 9% da área territorial do Distrito Federal e que desempenha uma atividade econômica estratégica que está intrinsecamente associada a captação de água superficial e subterrânea.

1.1. Objetivos

O objetivo deste trabalho consiste em caracterizar a aplicação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Jardim, no Distrito Federal.

Tendo como objetivos específicos a caracterização geoambiental e hidrológica da bacia hidrográfica dentro das diretrizes de planejamento territorial, descrição do estágio da aplicação de cada um dos instrumentos de recursos hídricos e discussão das tendências futuras da gestão da água nas unidades hidrográficas do Alto e Baixo rio Jardim, que compõem a chamada bacia hidrográfica do rio Jardim.

1.2. Localização da Área de Estudo

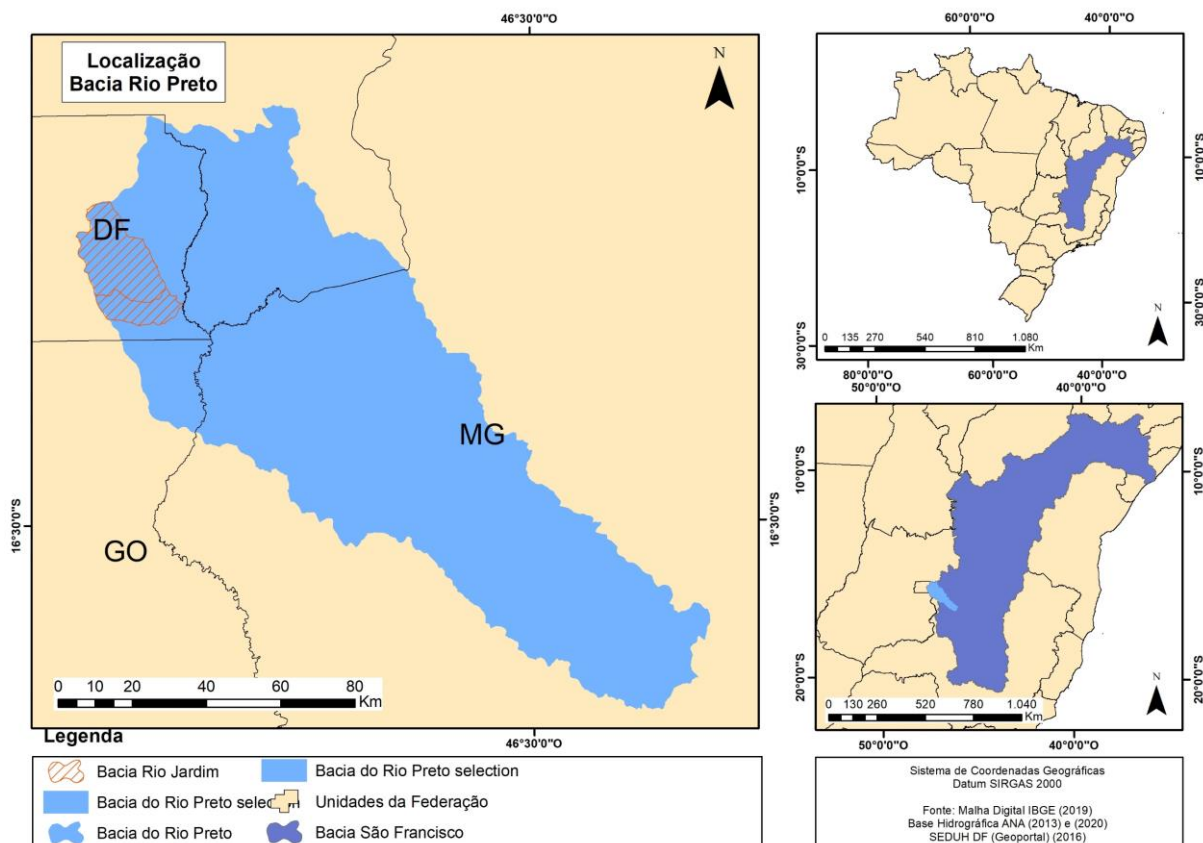
O rio Jardim é afluente da margem direita do rio Preto. Sendo que o rio Preto é um dos afluentes do rio Paracatu, que por sua vez deságua no rio São Francisco.

A Bacia Hidrográfica do rio Preto está localizada nos Estados de Goiás, Minas Gerais e Distrito Federal, sendo que os afluentes do rio Preto no DF, compreendem uma área de 133.000 hectares, o que representa, aproximadamente, 23% da área total do DF.

A área da bacia hidrográfica do rio Jardim possui 52.822 ha, sendo 38.633 ha (73%) na UH do Alto rio Jardim e 14.189 ha (27%) na UH do Baixo rio Jardim.

A Figura 1 traz a localização das bacias hidrográficas das quais o rio Jardim faz parte.

Figura 1. Localização da bacia hidrográfica do rio Jardim em relação às bacias hidrográficas do rio Preto e São Francisco.



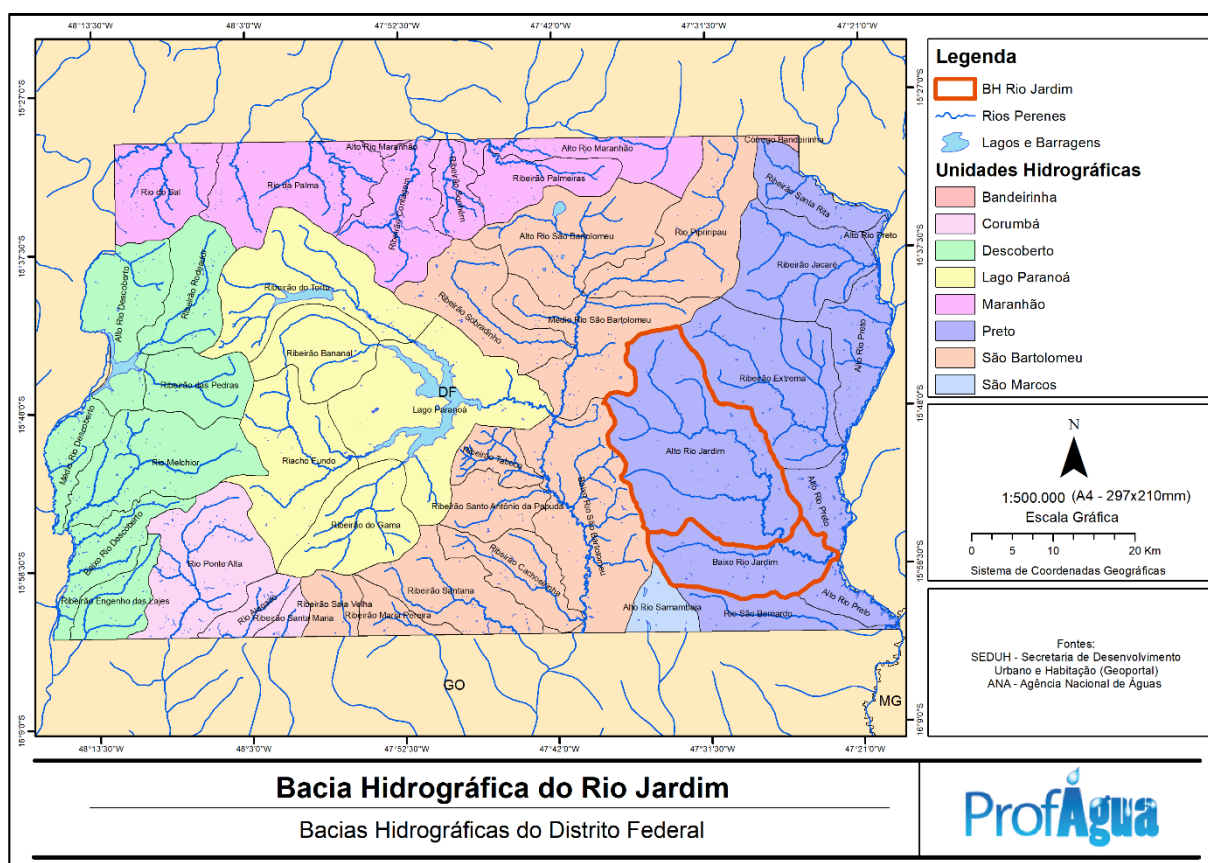
Fonte: Elaboração Própria.

No Distrito Federal são contabilizadas 41 Unidades Hidrográficas (UH), que são subdivisões das sete bacias hidrográficas existentes no DF: Rio Preto, Maranhão, Corumbá, Descoberto, Lago Paranoá, São Bartolomeu e São Marcos. A definição destas unidades de planejamento foi instituída por meio da Resolução do Conselho de Recursos Hídricos do DF nº 02/2014 e atende à Lei Orgânica do Distrito Federal como unidades básicas para planejamento do uso territorial, conservação e recuperação dos recursos naturais.

Para a bacia hidrográfica do Rio Preto foram definidas sete unidades hidrográficas: UH 3 – Alto Rio Preto; UH 8 – Rio São Bernardo; UH 20 – Rio Extrema; UH 21 - Ribeirão Jacaré; UH 28 – Ribeirão Santa Rita, a UH 22 - Baixo Rio Jardim, e UH 35 – Alto Rio Jardim, essas duas últimas que compõem a bacia hidrográfica do Rio Jardim.

A Localização da Bacia Hidrográfica de estudo neste contexto do Distrito Federal é mostrada na Figura 2.

Figura 2. Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Jardim no Distrito Federal.



Fonte: Elaboração Própria.

2. POLÍTICAS DE RECURSOS HÍDRICOS

Nesta seção apresentam-se as políticas nacional e distrital de recursos hídricos e os seus principais instrumentos de gestão.

2.1. Política Nacional de Recursos Hídricos e Sistema Nacional de Recursos Hídricos

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) instituída pela Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997 estabelece os fundamentos, objetivos, diretrizes e instrumentos para a gestão dos recursos hídricos. Esse instrumento legal traz uma nova concepção da água e estabelece uma construção conceitual, teórica e operacional da governança da água (WOLKMER e PIMMEL, 2013).

A Lei das Águas, como é conhecida a Lei nº 9.433/1997, veio como uma legislação integrada e descentralizada, o que promoveu um rearranjo do sistema de gestão de recursos hídricos, com poder para a gestão descentralizada por bacias hidrográficas e exigindo um processo de participação entre o poder público, usuários e as representações sociais (JACOBI, 2010).

Os instrumentos para gestão dos recursos hídricos foram estabelecidos primeiramente na PNRH e são eles: os Planos de Recursos Hídricos; Enquadramento dos Corpos de Águas em classes; Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos; a Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos; Compensação a Municípios (Vetado, Art. 24), e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

A implantação dos instrumentos de gestão deve ser feita de modo a atender as necessidades da sociedade, garantir a sustentabilidade da região nas dimensões ambiental, social e econômica, visando os horizontes de curto, médio e longo prazo (PORTO e PORTO, 2008), pois todos têm direito à água.

A Política de Recursos Hídricos veio para promover a descentralização da gestão dos recursos hídricos, mas ao mesmo tempo estabelece que deve haver articulação com a gestão ambiental e as políticas de planejamento territorial.

Para Bafoni e Telles (2010), “os instrumentos de gestão devem atuar de forma sincronizada para garantir a maior efetividade da Política Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos”.

A Constituição Federal de 1988 delegou como competência da União a instituição do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH)

e a definição dos critérios de outorga de direitos de uso, artigo regulamentado em 1997 com a PNRH.

O SINGREH veio como um arranjo institucional que trouxe um espaço de participação e deliberação no contexto da bacia hidrográfica, por meio dos comitês, e representando os Estados e Nação com os conselhos de recursos hídricos (ANA, 2013a).

Também são entes integrantes do SINGREH na formulação de políticas públicas as secretarias de Estado e Ministério do Meio Ambiente e para implementação e regulação a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), órgãos gestores e agências de água.

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) é a instância máxima do SINGREH, é um órgão colegiado, consultivo e deliberativo. Dentre as competências do CNRH está a promoção do planejamento de recursos hídricos com os planejamentos nacional, regionais, estaduais e de setores usuários; arbitrar os conflitos existentes entre os conselhos estaduais de recursos hídricos; aprovação do Plano Nacional de Recursos Hídricos; estabelecer as diretrizes para aplicação dos instrumentos da PNRH e atuação do SINGREH.

O Conselho é constituído por dezenove integrantes dos Ministérios, nove dos conselhos estaduais e distrital de recursos hídricos, seis dos setores usuários e três de organizações da sociedade civil. A presidência do CNRH é competência do Ministro de Estado do Desenvolvimento Regional (BRASIL, 2019).

A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico foi criada por meio da Lei Federal nº 9.984/2000, alterada pela Lei Federal nº 14.026/2020, em decorrência da atualização do marco legal do saneamento básico. É uma autarquia que tem como finalidade a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e instituição das normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico.

Dentre as atribuições desta autarquia, é possível citar a implementação, operacionalização, controle e a avaliação dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos em caráter normativo; outorgar e fiscalizar os direitos de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio da União; elaboração de estudos técnicos; planejar e promover em articulação com o Sistema Nacional de Defesa Civil, ações destinadas a prevenir ou minimizar os efeitos de secas e inundações e prestar apoio aos Estados na criação de órgãos gestores de recursos hídricos.

Outro importante integrante do SINGREH são os comitês de bacias hidrográficas, que se trata de um espaço colegiado destinado para o debate e para a tomada de decisão do uso da água, entre os representantes do poder público, usuários e representações sociais. Também tem poder para arbitrar em primeira instância quanto aos conflitos pelo uso da água; aprovar o Plano de Recursos Hídricos da bacia hidrográfica; fazer proposições para o Conselho de Recursos Hídricos e estabelecer os mecanismos de cobrança e sugerir os valores a serem cobrados (ANA, 2011a).

2.1. Política Distrital de Recursos Hídricos e Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos

A Política Distrital de Recursos Hídricos (PDRH), Lei nº 2.725, de 13 de junho de 2001, foi promulgada cerca de quatro anos após a PNRH, e espelha a Lei Federal nº 9.433/1997.

Esta política distrital estabeleceu seis instrumentos de gestão dos recursos hídricos, sendo eles: os Planos de Recursos Hídricos, enquadramento dos corpos de água em classes, outorga do direito de uso, cobrança, Sistema de Informação e Fundo de Recursos Hídricos, sendo que este sexto ainda não foi implementado.

A Política de Recursos Hídricos do Distrito Federal dispõe como fundamento que todas as ações para o gerenciamento de recursos hídricos devem utilizar conhecimentos científicos e tecnológicos atualizados e que a comunidade deve ser alvo de ação permanente de educação ambiental e informada da situação quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos.

Quanto aos objetivos, a Política Distrital trouxe já em 2001 a promoção do aumento das disponibilidades em recursos hídricos, o que só ocorreu em 2017 na Política Nacional com a inclusão do inciso IV que tratou do aproveitamento de águas pluviais.

Dentro do contexto da Política Distrital de Recursos Hídricos, o objetivo do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do DF é coordenar a gestão integrada das águas; arbitrar os conflitos relacionados com os recursos hídricos; implementar a Política de Recursos Hídricos; atuar no planejamento, regulação, controle do uso, preservação e recuperação dos recursos hídricos; e promover a cobrança pelo uso da água.

A Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal (Adasa) foi criada em 2004, por meio da Lei Distrital nº 3.365/2004, substituída pela Lei Distrital nº 4.285/2008, e desde então, tem papel central na implementação dos instrumentos da Política de Recursos Hídricos.

No Artigo 30, da PDRH, consta que o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH-DF) deve ser composto pelo Conselho de Recursos Hídricos, comitês de bacia hidrográfica, órgãos públicos cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos e as agências de bacia.

O Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal (CRH-DF) é o órgão consultivo e deliberativo e que faz parte da pasta da Secretaria de Meio Ambiente e é constituído por membros das Secretarias de Estado do DF; comitês de bacias hidrográficas; setores usuários da indústria, comércio, condomínios, saneamento e energia; representantes das organizações civis relacionadas com a preservação dos recursos hídricos e instituições de ensino. Sendo a presidência designada ao Secretário de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Distrito Federal, conforme consta no Decreto Distrital nº 24.674/2004.

No que abrange os instrumentos de gestão de recursos hídricos, o CRH-DF tem como finalidade apreciar, deliberar e acompanhar a execução dos Planos de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, estabelecer diretrizes para a implementação da Política Distrital de Recursos Hídricos; determinar critérios gerais para a outorga e cobrança pela utilização dos recursos hídricos.

No território do Distrito Federal existem três comitês de bacias hidrográficas implantados, sendo eles: Comitê de Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Rio Paranaíba no Distrito Federal - CBH Paranaíba-DF; Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Rio Maranhão no DF - CBH Maranhão – DF e Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Rio Preto no DF - CBH Preto – DF.

Os comitês deverão ser compostos por representantes do Poder Público do Distrito Federal, usuários das águas da área de jurisdição do comitê e organizações civis. O número de representantes de cada setor e os critérios para indicação estão estabelecidos no regimento interno de cada comitê.

O Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Rio Preto no DF foi criado por meio do Decreto Distrital nº 31.253/2010, é um órgão colegiado com atribuições normativas, deliberativas e consultivas, vinculado ao CRH-DF.

Conforme o Art. 48. da Política Distrital de Recursos Hídricos, até que sejam criadas as Agências de Bacia (entidade delegatária), o órgão gestor do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos exercerá as atribuições previstas na Política.

Em 2018 foi instituída na Resolução Adasa nº 20/2018, a Coordenação de Agência de Bacias Hidrográficas (CABH) que exercia a competência de secretaria executiva dos comitês de bacia do Distrito Federal, cumprindo o estabelecido na PDRH.

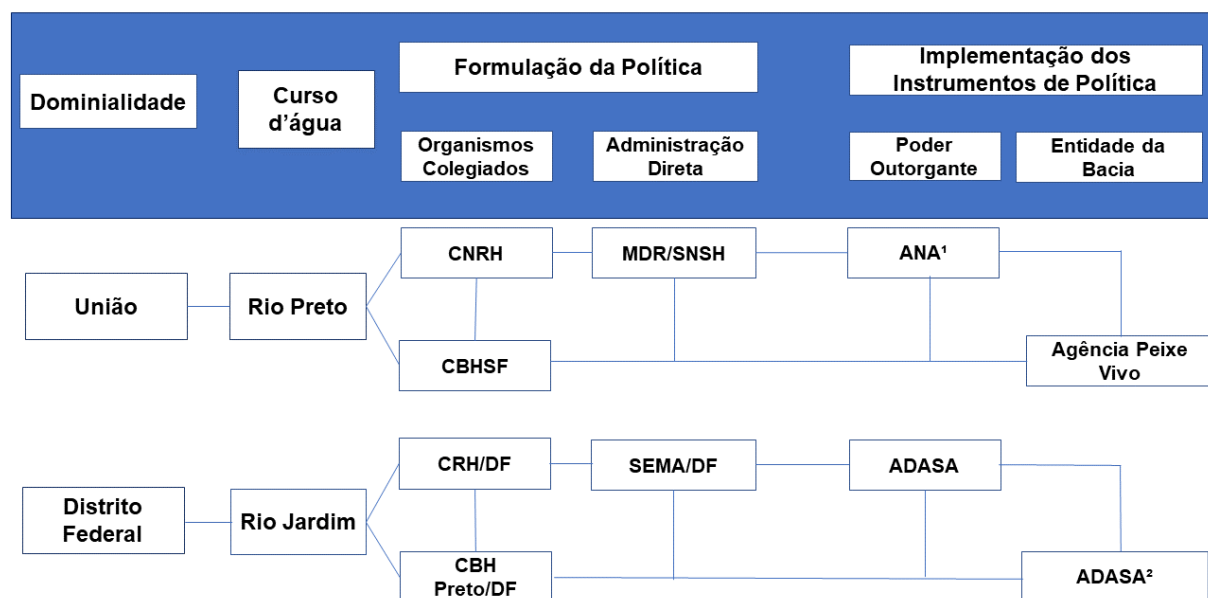
Em 2021 essa Coordenação foi extinta por meio da Resolução Adasa nº 14/2021, sendo criada a Coordenação de Apoio ao Sistema de Recursos Hídricos do Distrito Federal – COAR. Essa nova Coordenação, dentre suas atribuições está a de exercer as competências estabelecidas no artigo 41 da Lei Distrital nº 2.725/ 2001, que trata das competências das Agências de Bacias, ressalvadas aquelas atribuídas à Adasa pelo art. 8º da Lei Distrital nº 4.285/2008, que estabelece as competências da Agência sobre os recursos hídricos

Como traz o Art. 40 da PDRH, a criação de uma Agência de Bacia é instituída mediante solicitação dos comitês de bacias hidrográficas e autorização do CRH-DF e está condicionada a comprovação de viabilidade financeira proveniente da cobrança do uso dos recursos hídricos. Sendo função da Agência de Bacia assessorar os comitês de bacias hidrográficas, exercendo a função de secretaria executiva.

De acordo com a Resolução CRH/DF nº 07/2020, que aprova os mecanismos de cobrança pelo uso dos recursos hídricos em domínio do Distrito Federal, é determinado que os três comitês de bacia distritais deverão deliberar e encaminhar ao CRH-DF suas decisões sobre as alternativas para implantação de uma ou mais agências de bacia ou entidades delegatárias de suas funções, considerando sua viabilidade financeira.

O esquema apresentado na Figura 3 traz a matriz de funcionamento dos entes integrantes dos Sistemas Nacional e Distrital de Gerenciamento de Recursos Hídricos associados ao rio Preto (DF, GO e MG) e ao rio Jardim (DF).

Figura 3. Matriz e Funcionamento do Sistema de Gerenciamento dos Recursos Hídricos no contexto da bacia hidrográfica do rio Preto e rio Jardim.



Fonte: Adapt. de ANA (2021a). ¹No DF a Adasa tem competência para gestão dos cursos d'água federais; ² Adasa tem atribuição de Agência de Bacia até a definição da estrutura da futura agência ou entidade delegatária.

2.2. Instrumentos das Políticas de Gestão dos Recursos Hídricos

2.2.1. Planos de Recursos Hídricos

Os Planos de Recursos Hídricos são instrumentos de planejamento que devem ser elaborados considerando os aspectos sociais, econômicos, políticos e ambientais. O processo de planejamento considera três momentos: diagnóstico atual dos recursos hídricos, previsão do cenário a ser alcançado e identificação dos conflitos e arranjos para identificar a situação possível de ser obtida (ANA, 2013b).

O Art. 8º da Política Nacional de Recursos Hídricos estabelece que os Planos de Recursos Hídricos serão elaborados por País, Estado e por bacias hidrográficas específicas.

O Plano Nacional de Recursos Hídricos foi aprovado em 2006 pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos, e definiu como objetivos estratégicos: “a melhoria da disponibilidade hídrica, em quantidade e qualidade; a redução dos conflitos pelo uso da água e a percepção da conservação da água como valor socioambiental relevante”.

Em março de 2022 foi aprovado o Plano Nacional de Recursos Hídricos, com horizonte temporal de 2022-2040.

No que concerne os Planos Estaduais de Recursos Hídricos, 25 estados e o Distrito Federal já possuem os seus planos, sendo que o plano do Estado do Amapá está em elaboração (ANA, 2021b).

Conforme levantamento feito pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (2021b), até o ano de 2020, foram elaborados 169 planos de bacias hidrográficas estaduais. A elaboração dos planos é coordenada pelos Comitês de Bacias Hidrográficas e órgãos gestores de recursos hídricos.

A primeira versão do Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Distrito Federal (PGIRH/DF) foi elaborada em 2006, sendo revisado em 2010 e aprovado em 2012 pelo Conselho de Recursos Hídricos do DF.

O território do DF abrange áreas de três grandes bacias brasileiras: Tocantins-Araguaia, São Francisco e Paraná. Em 2020 foi aprovado o Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Afluentes Distritais do Rio Paranaíba (Resolução CRH-DF N° 02/2020). Os Planos de Recursos Hídricos das Bacias do Rio Maranhão e do Rio Preto no Distrito Federal estão em fase de contratação.

2.2.2. Outorga de direitos de uso de recursos hídricos

A outorga de direito de uso de recursos hídricos é um instrumento regulatório em que a administração pública autoriza um usuário a utilizar a água de determinado manancial para atividades pré-estabelecidas. Tem como objetivos o controle quantitativo e qualitativo dos usos do recurso hídrico e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água (ANA, 2011b).

A Resolução CNRH nº 16/2001 estabeleceu os critérios gerais para a emissão das outorgas e atos administrativos pela autoridade outorgante. De acordo com essa resolução, a emissão de outorgas, tanto preventivas, quanto de direito de uso devem considerar as diretrizes dos Planos de Recursos Hídricos, enquadramento, manutenção dos usos múltiplos, condições para transporte aquaviário e demais restrições que vierem a surgir.

Como consta no Art. 18 da PNRH, a outorga não implica alienação parcial das águas, pois são inalienáveis, autoriza apenas o simples direito de seu uso. Toda outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem prazo de vigência, não excedente a 35 anos (trinta e cinco), podendo ser renovada, ou suspensa no caso de descumprimento de determinadas circunstâncias. No caso da Política Distrital, este

prazo de concessão de outorgas é de no máximo 25 anos, podendo ser renovada por igual período.

A outorga é um instrumento que está diretamente relacionada a alocação negociada de água. Em áreas de conflito, crise hídrica ou emergências, o processo de alocação negociada é uma ferramenta importante para a atenuação destes conflitos e para promover o uso racional da água (ANA, 2011b).

A alocação negociada de água no Brasil é relativamente nova, conforme aponta a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2019), e a execução dessa política segue a tendência de ser uma exceção, pois geralmente é implantada em situação de conflitos já instaurados. Em níveis mais gerais, compete ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos a aprovação pelas regras gerais da alocação da água. Em um contexto mais local, os critérios são determinados pelas agências de regulação.

No Distrito Federal, a competência para análise e emissão das outorgas é da Adasa, que é uma autarquia. A gestão dos cursos d'água tanto de domínio do Distrito Federal e da União competem a esta agência distrital, tendo em vista que a ANA delegou essa função, por meio da Resolução ANA nº 77/2010. Em 2021, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico também concedeu a competência para realização de ações fiscalizatórias e sanção de uso de recursos hídricos de domínio da União, por meio da Resolução ANA nº 96/2021, sendo a primeira unidade da federação com esta atribuição.

No contexto da área de estudo, o rio Jardim é um curso d'água de domínio distrital, pois está totalmente compreendido no DF e o rio Preto é de domínio da União, pois perpassa por três unidades da federação: Goiás, Distrito Federal e Minas Gerais.

A determinação da vazão a ser outorgada deve considerar além de critérios hidrológicos, os aspectos de desenvolvimento social e econômico, os usos múltiplos, capacidade de suporte do ambiente e o desenvolvimento sustentável, sendo assim, é um instrumento que está bastante associado a gestão ambiental e ao licenciamento ambiental, pois permite avaliar determinada viabilidade de um empreendimento (ANA, 2011).

2.2.3. Cobrança pelo uso de recursos hídricos

No Brasil, basicamente duas abordagens são adotadas para atender uma política ambiental e garantir uma qualidade ambiental, são elas: comando e controle e instrumentos de incentivo econômico. O instrumento de comando e controle consiste em impor regramentos para acesso e uso dos recursos naturais, enquanto o segundo, utiliza preços, taxas e subsídios para induzir o uso eficiente desses recursos (GUIMARÃES et al, 1995).

A Política Nacional de Irrigação (Lei nº 6.662/1979 – Dec. 89.496/1984) dispõe que o uso de águas públicas para irrigação e atividades decorrentes dependerá de remuneração, sendo assim, reforça que a água possui um valor.

As discussões para uma nova política das águas ocorreram na década de 1990, e a implantação da cobrança foi instituída nesta tendência mundial de integrar instrumentos econômicos aos de comando e controle. Nessa lógica, o instrumento que trata da cobrança pelo uso dos recursos hídricos é uma das maiores inovações da PNRH, pois não se trata de um imposto, mas sim um preço público e seus valores são definidos a partir de debates públicos no âmbito dos Comitês de Bacias Hidrográficas (ANA, 2014).

Conforme traz a PNRH, as diretrizes e critérios para a cobrança deverão constar nos Planos de Recursos Hídricos e somente serão cobrados os usos da água que estão sujeitos a outorga. Sendo assim, a cobrança está associada diretamente a uma melhor efetividade dos instrumentos de outorga, enquadramento e planos de bacia, reforçando os benefícios de uma gestão sincronizada (DEMAJOROVIC et al, 2015).

Outro aspecto importante que está relacionado a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, é quanto a destinação dos valores gerados. O Art. 21 da Política de Recursos Hídricos do DF estabelece que deverão ser aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram arrecadados e que serão utilizados para financiamentos de estudos e projetos descritos nos Planos de Recursos Hídricos e na manutenção do funcionamento dos órgãos e entidades integrantes do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do DF, como a Agência de Bacia (entidade delegatária).

2.2.4. Enquadramento dos Corpos Hídricos em Classes de Uso

O enquadramento é um instrumento que possui a função de planejamento, pois determina um horizonte temporal que será trabalhado e assim define quais estratégias serão utilizadas para que o padrão de qualidade ambiental escolhido para ser alcançado, conforme anseios da sociedade (ANA, 2013b).

Os procedimentos gerais para o enquadramento devem seguir a Resolução CNRH nº 91/2008 ou a respectiva norma estadual, no caso de estudo se aplica a Resolução CRH-DF nº 02/2014. Indicando que as classes de enquadramento terão como referências básicas a bacia hidrográfica como unidade de gestão e os usos preponderantes mais restritivos.

Seguindo ainda a Resolução CNRH nº 91/2008, a proposta de enquadramento deve ocorrer em quatro etapas: i) diagnóstico; ii) prognóstico; iii) propostas de metas relativas às alternativas de enquadramento; iv) programa de efetivação. E deverá ser construída em conformidade com o Plano de Recursos Hídricos.

Para a execução de todas essas etapas, é importante a realização de consultas públicas com os entes envolvidos na bacia hidrográfica, como setor usuário da região (agricultores, empresários, pescadores), lideranças comunitárias, órgãos públicos e população em geral (ANA, 2013b).

O instrumento de enquadramento está diretamente associado a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama) nº 357/2005 que trata sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais. E com a Resolução Conama nº 396/2008 que dispõem sobre a classificação e diretrizes para o enquadramento das águas subterrâneas. Sendo estas, políticas ambientais.

Conforme consta na Resolução Conama nº 357/2005, o enquadramento é um instrumento que avalia a evolução da qualidade das águas, pois devem ser estabelecidas metas progressivas, objetivando uma melhor qualidade da água.

Este instrumento também está relacionado com a realização de um monitoramento contínuo da qualidade da água e assim identificar a compatibilidade com os usos existentes ou pretendidos.

2.2.5. Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos

O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos compreende um instrumento que fornece dados e informações que devem dar subsídios para a tomada de decisão e assim possibilitar uma gestão integrada das águas (ANA, 2016).

A Política Nacional de Recursos Hídricos define o Sistema de Informação como um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão.

Os sistemas de informações contemplam dados e informações processadas e organizadas quanto as águas superficiais, subterrâneas, dados hidrometeorológicos, qualidade das águas, leis, decretos, normas e informações institucionais que estão relacionadas à gestão dos recursos hídricos (ANA, 2020a).

As proposições que constam nos Planos de Recursos Hídricos, definição de diretrizes para enquadramento e emissão de outorgas dependem de uma base de dados confiáveis, pois devem representar a realidade da bacia hidrográfica (ANA, 2016).

Diante de um cenário de mudanças climáticas e escassez de água que contribuem para a ocorrência de crises hídricas, se faz fundamental uma sistematização de informações para serem utilizadas durante os processos de decisão e assegurar uma maior transparência na resolução de determinado problema ou conflito (ANA, 2020a).

3. METODOLOGIA

No contexto deste estudo, por conta da divisão da bacia hidrográfica do rio Jardim em duas Unidades Hidrográficas (UH): Alto rio Jardim e Baixo rio Jardim, quando se referir a análise de dados hidrológicos serão apresentados dados específicos para cada UH em aspectos de zoneamento e caracterização ambiental será considerado a bacia hidrográfica.

3.1. Pesquisa Bibliográfica

A pesquisa bibliográfica utilizada para a construção do referencial teórico foi desenvolvida a partir de consulta a artigos, dissertações e teses. Também foram obtidas informações de sites institucionais governamentais, como da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal (Adasa) para aquisição de relatórios, manuais técnicos e documentos oficiais. Os temas buscados consistiram nos instrumentos de gestão dos recursos hídricos, conflito pelo uso da água e governança da água em um contexto geral e as aplicações locais na bacia hidrográfica do rio Jardim.

Dentro da Pesquisa Documental, foram analisados documentos oficiais de pesquisa e órgãos governamentais, como Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental do Planalto Central, Zoneamento Ecológico Econômico do Distrito Federal e Plano Diretor de Ordenamento Territorial. Nessa linha pretendeu-se identificar aspectos de planejamento territorial com a gestão integrada dos recursos hídricos.

Foi feita consulta ao Diário Oficial da Distrito Federal com palavras-chave em busca de atas de reunião do Conselho de Recursos Hídricos que trataram da temática envolvendo os instrumentos de gestão dos recursos hídricos, também foram consultadas atas de reuniões do CBH Afluentes do Preto no DF.

Por conta do aparato legal envolvido, foi realizada pesquisa sobre a implantação da Política Nacional e Distrital de Recursos Hídricos, abrangendo Resoluções, Portarias, Instruções Normativas que tratam da gestão dos recursos hídricos em associação aos instrumentos de gestão.

3.2. Análise Espacial e Geoprocessamento

Foi realizada busca pela base cartográfica necessária para a elaboração das cartas temáticas, sendo consultadas plataformas online para a aquisição dos arquivos necessários, como da Agência Nacional de Águas, Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação do Distrito Federal (Seduh), Adasa, Secretaria de Meio Ambiente (Sema/DF), Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Serviço Florestal Brasileiro (SFB).

Foi feita consulta à Adasa, em agosto de 2021, para obtenção de dados relacionados às outorgas emitidas pela instituição especificamente para os pontos outorgados na bacia do rio Jardim.

A elaboração dos mapas temáticos foi realizada em ambiente do software ArcMap 10.8. Foi feita aquisição de imagem WPM/CBERS 04A, que possui Câmera Multiespectral e Pancromática de Ampla Varredura (WPM) disponibilizando imagens com resolução panorâmica de 2m e resolução multiespectral de 8m, datada de 14 de julho de 2020.

3.3. Pesquisa de Campo

A Pesquisa de Campo foi desenvolvida com atores envolvidos na gestão dos recursos hídricos, sendo realizadas visitas a Emater/DF e propriedades rurais em que é realizada a captação de água para irrigação. Essas visitas tiveram por objetivo também realizar entrevistas semiestruturadas com informantes chaves para coletar dados e oferecer uma visão da realidade regional sob a ótica dos usuários de água e do CBH Afluentes do Preto no DF.

4. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA DE ESTUDO

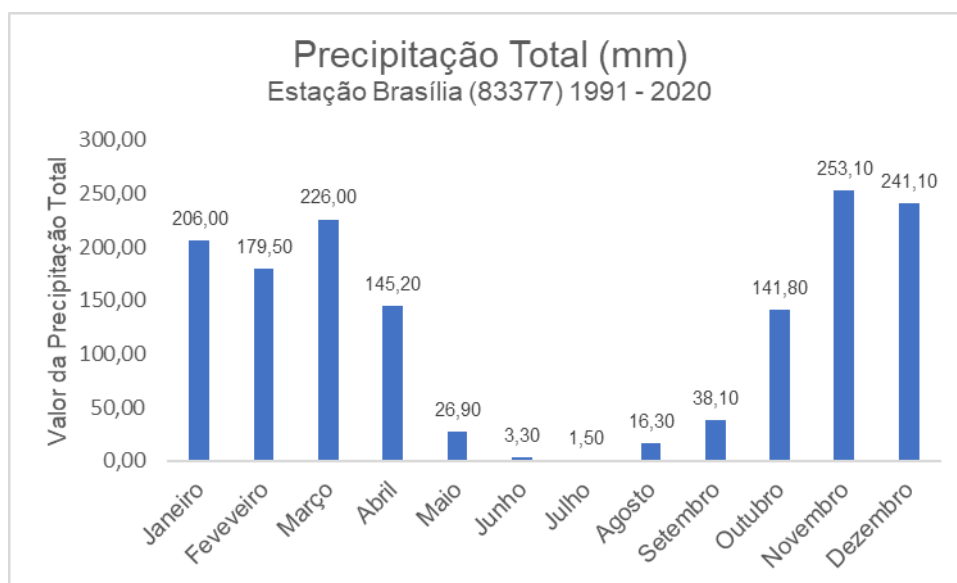
4.1.1. Caracterização Climática

O DF apresenta uma sazonalidade bem demarcada, com duas estações características definidas pela precipitação. A estação chuvosa e quente, que compreende os meses de outubro a abril, e uma estação fria e seca, entre os meses de maio e setembro.

Em termos da classificação climática de Köppen-Geiger, conforme as variações de temperaturas e altitude, podem ser encontrados o clima Tropical Aw, Tropical de Altitude Cwa e Tropical de Altitude Cwb (CODEPLAN, 1984).

A média pluviométrica anual é de cerca de 1500 mm. Os dados registrados, nos últimos anos, pelo Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet) apontam o mês de novembro como o mais chuvoso, com um índice pluviométrico médio de 253 mm/mês, e os meses de junho, julho e agosto, com índices inferiores à 20 mm/mês. Na Figura 4 é mostrado gráfico com o comparativo mensal da precipitação acumulada no Distrito Federal.

Figura 4. Gráfico com comparativo da precipitação acumulada para o Distrito Federal.

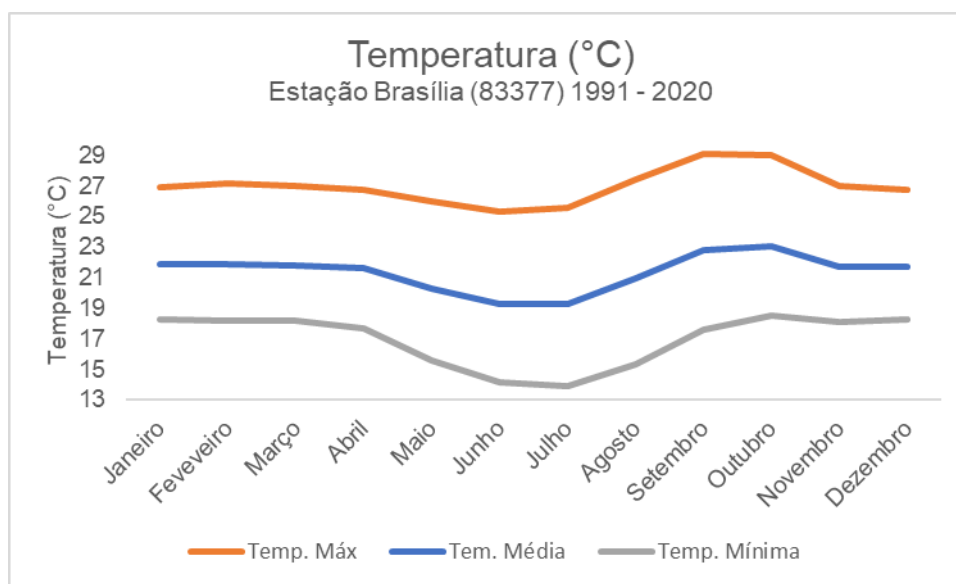


Fonte: Adapt. de Inmet (2022).

A temperatura média mensal varia entre 14° e 29°. Os meses de setembro e outubro são os mais quentes, enquanto os meses de junho e julho os mais frios. O

gráfico na Figura 5 apresenta comparativos mensais das temperaturas máximas, médias e mínimas para o Distrito Federal.

Figura 5. Gráfico com comparativo das temperaturas médias para o Distrito Federal.



Fonte: Adapt. de Inmet (2022).

A umidade relativa varia ao longo do ano de 75% a 10%, em dias mais críticos. A média de insolação na estação chuvosa é de 166 h/mês e de 250 h/mês na estação seca (INMET, 2022).

4.1.2. Pedologia

Conforme levantamento feito por Reatto et al (2000), as principais classes de solo que são encontradas na região do rio Jardim são: Latossolos, Nitossolos, Cambissolos, Plintossolos, Gleissolos e Neossolos.

De acordo com o Comunicado Técnico Embrapa - 90 (SPERA et al, 2003), os Latossolos são solos com aptidão para atividade agrícola, e nessa região possuem topografia plana a suave-ondulada, o que é favorável a mecanização. Os Nitossolos também possuem aptidão agrícola, contudo se localizados em regiões de encosta possuem restrição para cultivos com mecanização intensa e quando localizados em faixas próximas as margens de cursos d'água também não pode ser utilizados por serem áreas legalmente protegidas.

Já os Cambissolos, possuem aptidão para pastagem natural e nessas áreas deve ser incentivado o reflorestamento com espécies nativas. Sendo que alguns

Cambissolos, por sua baixa profundidade e por estar em áreas mais íngremes não possuem aptidão agrícola e devem ser mantidos para manutenção flora e fauna nativa. Os Gleissolos e Nitossolos também são favoráveis a cultivos agrícolas, mas geralmente se localizam em Matas de Galeria que têm restrição de uso, por serem Áreas de Preservação Permanente.

Dessa maneira, a área ocupada por Latossolos (Vermelho + Vermelho-Amarelo) corresponde a aproximadamente 74% da área total da bacia hidrográfica (Tabela 1), e essa região é ocupada principalmente pela atividade agrícola, com horticultura, granjas (suínos e aves), agricultura anual de sequeiro e irrigada por sistema de pivô-central.

Tabela 1. Classes de solo conforme área ocupada na bacia hidrográfica do rio Jardim.

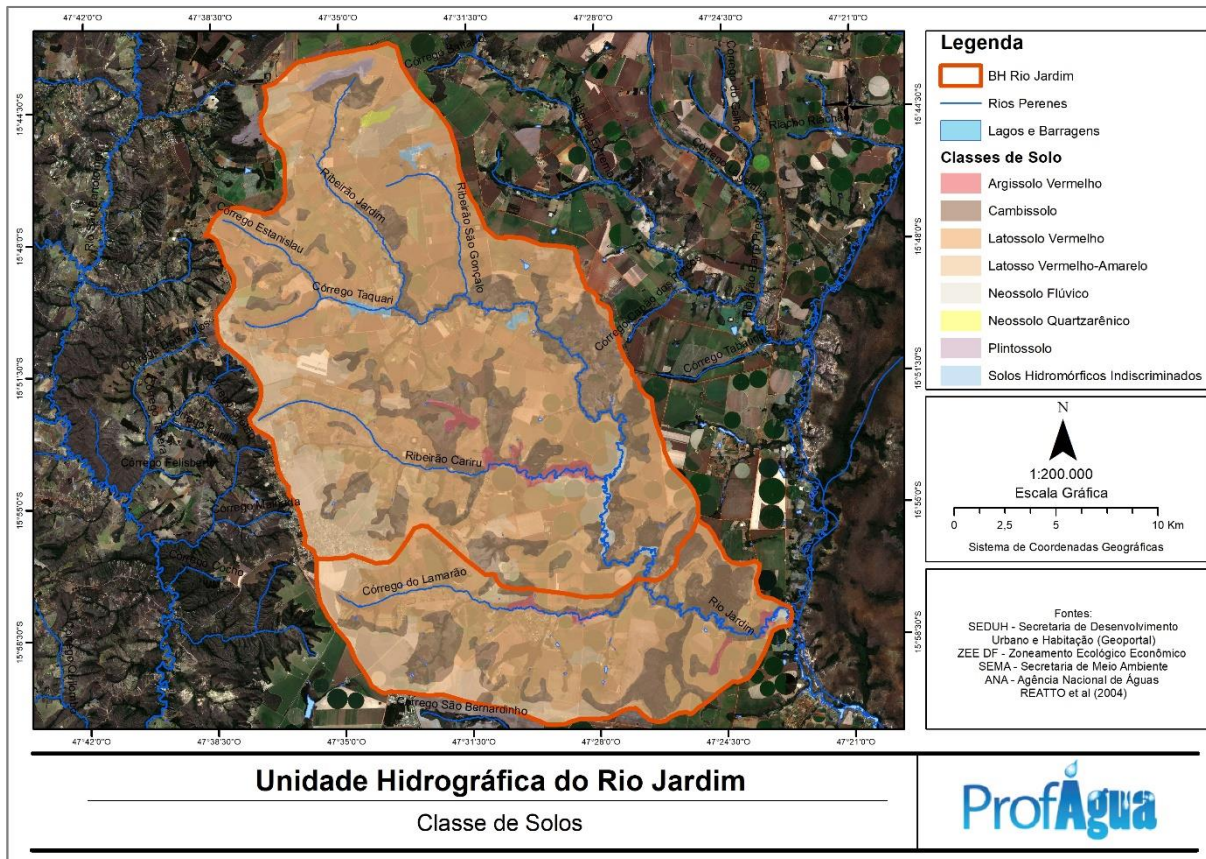
Classe de Solo	Área (ha)	%
Latossolo Vermelho	31.810,36	60,2%
Cambissolo	12.215,34	23,1%
Latossolo Vermelho-Amarelo	7.136,32	13,5%
Argissolo Vermelho	855,49	1,6%
Neossolo Flúvico	297,80	0,6%
Solos Hidromórficos Indiscriminados	242,15	0,5%
Plintossolo	170,54	0,3%
Neossolo Quartzarênico	93,79	0,2%
Total	52.821,79	100,0%

Ao considerar o potencial de erodibilidade é uma região que possui suscetibilidade a perda de solo, desta maneira é necessário um manejo adequado do solo para evitar danos, como a formação de sulcos, perda da camada fértil do solo, carreamento dos sedimentos para os cursos d'água e assoreamento (SPERA, et al, 2002).

Medidas de cuidados e conservação do solo são tomadas com a rotação de culturas, plantio direto e conservação das vias de acesso com manejo das águas pluviais com bacias de retenção.

O mapa da Figura 6 apresenta o mapa com a classificação de solos na região da bacia hidrográfica do rio Jardim, a partir de levantamento da Embrapa (Escala 1:100.000).

Figura 6. Mapa de solos na bacia hidrográfica do rio Jardim.



Fonte: Elaboração Própria.

4.1.3. Hidrologia e Hidrogeologia

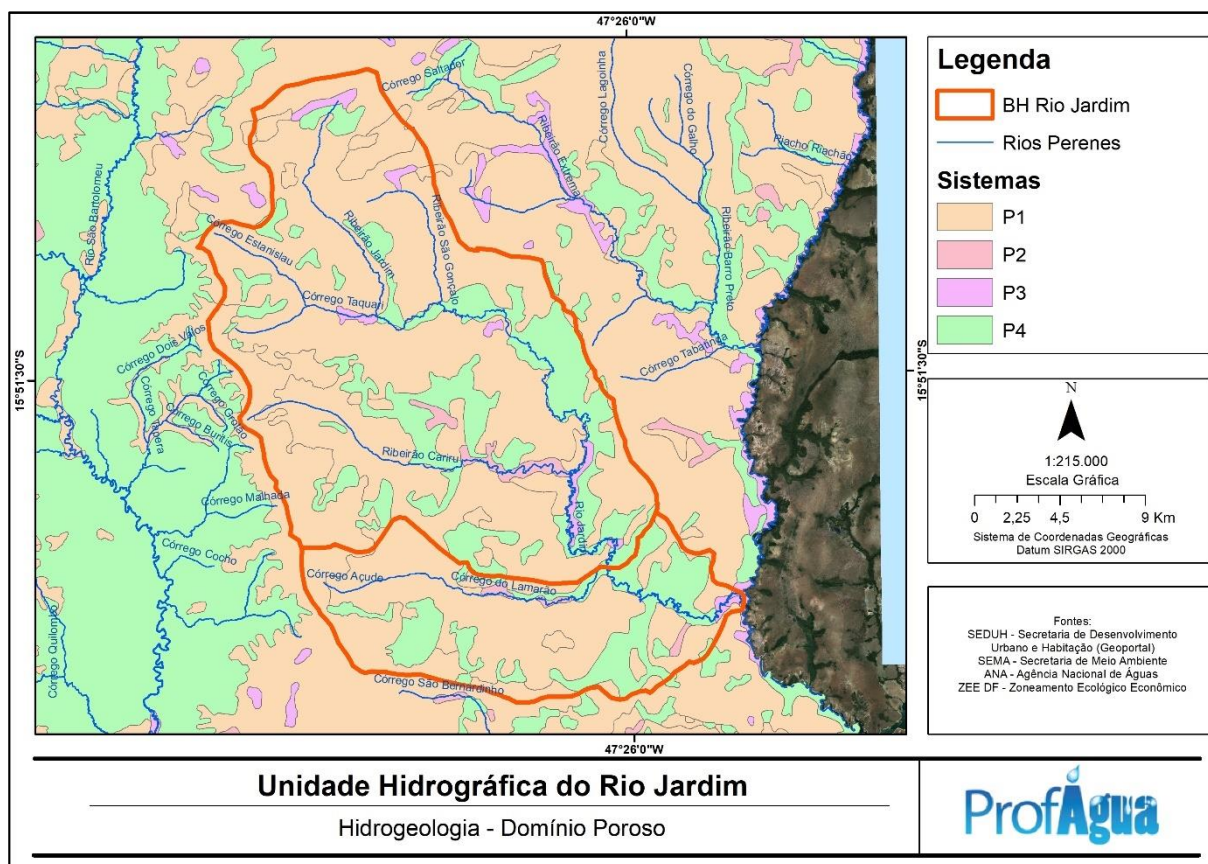
Por estar em uma região de cabeceiras, os sistemas fluviais não têm grandes vazões. As águas subterrâneas têm função estratégica para a manutenção de vazões dos cursos superficiais no período seco do ano e, principalmente, no abastecimento de núcleos populacionais rurais e urbanos situados fora do Sistema Integrado da Caesb - Companhia de Saneamento de Brasília (CAMPOS, 2004).

No DF, a geologia é caracterizada por rochas metamórficas, recobertas por espessos solos, que podem ser diferenciados por dois grandes grupos de aquíferos, o Domínio Aquífero Poroso e o Domínio Aquífero Fraturado, tendo o primeiro ocorrendo de maneira superficial e o segundo nas camadas mais profundas. As características principais desses tipos de aquíferos são de produção, estocagem, filtragem e transporte de água.

Para o domínio poroso a vazão média para o Sistema P1 é < 800 L/h, para o Sistema P2 e P3 é < 500 L/h e o Sistema P4 compreende uma vazão < 300 L/h (CAMPOS e FREITAS-SILVA, 1999). Na bacia hidrográfica do rio Jardim, por haver

predomínio de latossolos o sistema que ocupa maior área é o P1, conforme pode ser visto no mapa da Figura 7 e na Tabela 2.

Figura 7. Mapa Hidrogeológico do domínio poroso na BH do rio Jardim.



Fonte: Elaboração Própria.

Tabela 2. Classificação hidrogeológica do domínio fraturado, de acordo com a área ocupada na bacia hidrográfica do rio Jardim.

Sistema	Vazão (m³/h)	Área (ha)	%
P1	0,8	39.003,88	73,8%
P2	0,5	752,29	1,4%
P3	0,5	831,68	1,6%
P4	0,3	12.232,58	23,2%
Total	-	52.820,44	100,0%

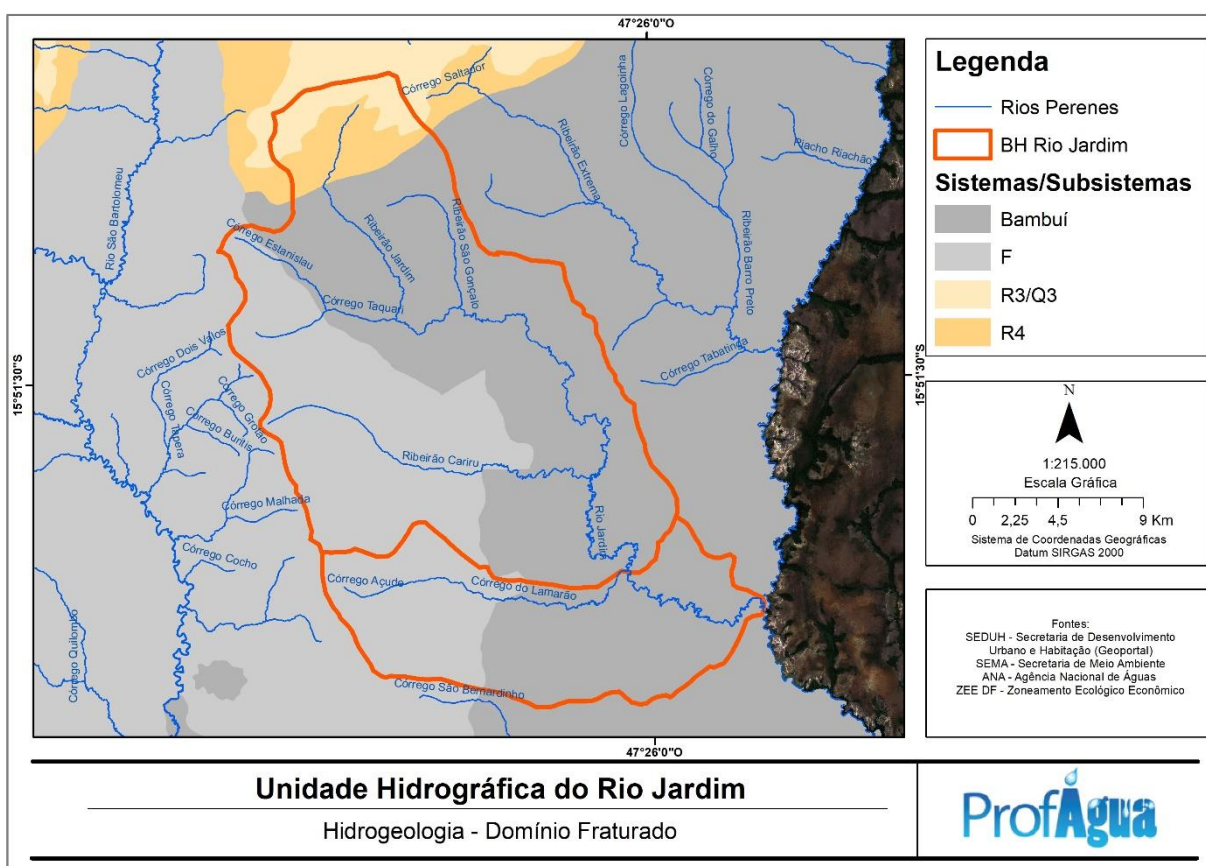
O Domínio Fraturado é explorado por meio de poços tubulares com profundidades variáveis de 80 a 200 metros (CAMPOS, 2004). A Unidade Hidrográfica do rio Jardim está localizada em uma região constituída pelos sistemas Bambuí, Canastra (Subsistema F) e Paranoá (Subsistemas R3/Q3 e R4).

Os aquíferos do sistema Bambuí possuem uma vazão média de 6,0 m³/h; no sistema Paranoá o subsistema R3/Q3 possui vazão de 12,0 m³/h e R4 6,5 m³/h; já no

subsistema F do sistema Canastra as vazões médias estão em torno de 7,5 m³/h (CAMPOS e FREITAS-SILVA, 1999).

Na área de maior produção agrícola do DF constata-se que os poços não possuem alta vazão. A nível de comparação, no Distrito Federal o subsistema F/Q/M, que registram a maior vazão média, possui vazão de 33,0 m³/h (CAMPOS e FREITAS-SILVA, 1999). Tão logo seu uso na região do rio Jardim está destinado ao consumo humano, dessedentação de animais e irrigação para a horticultura. No mapa da Figura 8 é mostrada a compartimentação destas áreas e na Tabela 3 a área ocupada pelos sistemas de aquíferos do domínio fraturado.

Figura 8. Mapa Hidrogeológico do domínio fraturado na BH do rio Jardim.



Fonte: Elaboração Própria.

Tabela 3. Classificação do domínio hidrogeológico fraturado, conforme área ocupada na bacia hidrográfica do rio Jardim.

Sistema	Subsistema	Vazão (m ³ /h)	Área (ha)	%
Bambuí	-	6,0	30.605,40	57,9%
Canastra	F	7,5	18.791,83	35,6%
Paranoá	R4	6,5	1.969,10	3,7%
Paranoá	R3/Q3	12,0	1.456,00	2,8%
Total	-	-	52.822,33	100,0%

Ao analisar as reservas hídricas subterrâneas, a Resolução Adasa nº 16, de 18 de julho de 2018 definiu as disponibilidades hídricas dos aquíferos das Unidades Hidrográficas do Distrito Federal.

A Reserva Permanente compreende o volume de água que ocupa os espaços livres fissurais no domínio fraturado e poros no domínio poroso.

A Reserva Renovável representa o volume de água de um ciclo hidrológico que realimenta os aquíferos, por infiltração, e a Reserva Explotável é a vazão disponível para ser outorgada.

Para o domínio poroso, a Reserva Explotável corresponde a Reserva Renovável; e, para o domínio fraturado equivale a Reserva Explotável e mais 8% da Reserva Permanente.

A Tabela 4 traz a disponibilidade hídrica subterrânea para o domínio fraturado e a Tabela 5 para o domínio poroso. São esses dados de reserva explotável que são utilizados nas concessões de outorga.

Tabela 4. Disponibilidade hídrica subterrânea dos sistemas/subsistemas do domínio fraturado.

Cód. da UH	Unidade Hidrográfica	Subsistema do Domínio Fraturado	Área (ha)	Reserva Permanente (m³/ano)	Reserva Renovável (m³/ano)	Reserva Explotável (m³/ano)
22	Baixo Rio Jardim	BambuÍ	9.872	92.800.488	11.451.975	18.876.014
22	Baixo Rio Jardim	F	4.344	21.284.319	3.149.210	4.213.426
	Total Baixo Rio Jardim		14.216	114.084.807	14.601.185	23.089.440
35	Alto Rio Jardim	BambuÍ	26.599	250.035.146	30.855.401	50.858.213
35	Alto Rio Jardim	F	9.038	44.288.047	6.552.823	8.767.226
35	Alto Rio Jardim	R3/Q3	1.507	55.008.164	2.622.307	9.223.287
35	Alto Rio Jardim	R4	1.488	13.393.956	1.726.332	3.065.728
	Total Baixo Alto Rio Jardim		38.633	362.725.313	41.756.863	71.914.454
	Total		52.849	476.810.120	56.358.048	95.003.894

Fonte: Adasa (2018).

Tabela 5. Disponibilidade hídrica subterrânea dos sistemas/subsistemas do domínio poroso.

Cód. da UH	Unidade Hidrográfica	Subsistema do Domínio Fraturado	Área (m²)	Reserva Permanente (m³/ano)	Reserva Renovável (m³/ano)	Reserva Explotável (m³/ano)
22	Baixo Rio Jardim	P1	9.925	248.126.205	35.978.300	35.978.300
22	Baixo Rio Jardim	P4	3.935	1.180.519	2.852.921	2.852.921
22	Baixo Rio Jardim	P4	144,56	722.807	209.614	209.614
22	Baixo Rio Jardim	P2	211,49	3.806.785	613.315	613.315
	Total Baixo Rio Jardim		14.216	253.836.316	39.654.150	39.654.150

Cód. da UH	Unidade Hidrográfica	Subsistema do Domínio Fraturado	Área (m ²)	Reserva Permanente (m ³ /ano)	Reserva Renovável (m ³ /ano)	Reserva Explotável (m ³ /ano)
35	Alto Rio Jardim	P1	29.117	727.935.257	105.550.612	105.550.612
35	Alto Rio Jardim	P3	708,06	3.540.280	1.026.681	1.026.681
35	Alto Rio Jardim	P4	8.267	2.480.064	5.993.488	5.993.488
35	Alto Rio Jardim	P2	541	9.734.493	5.993.488	1568335
Total Alto Rio Jardim			38.633	743.690.094	118.564.269	114.139.116
Total			52.849	997.526.410	158.218.419	153.793.266

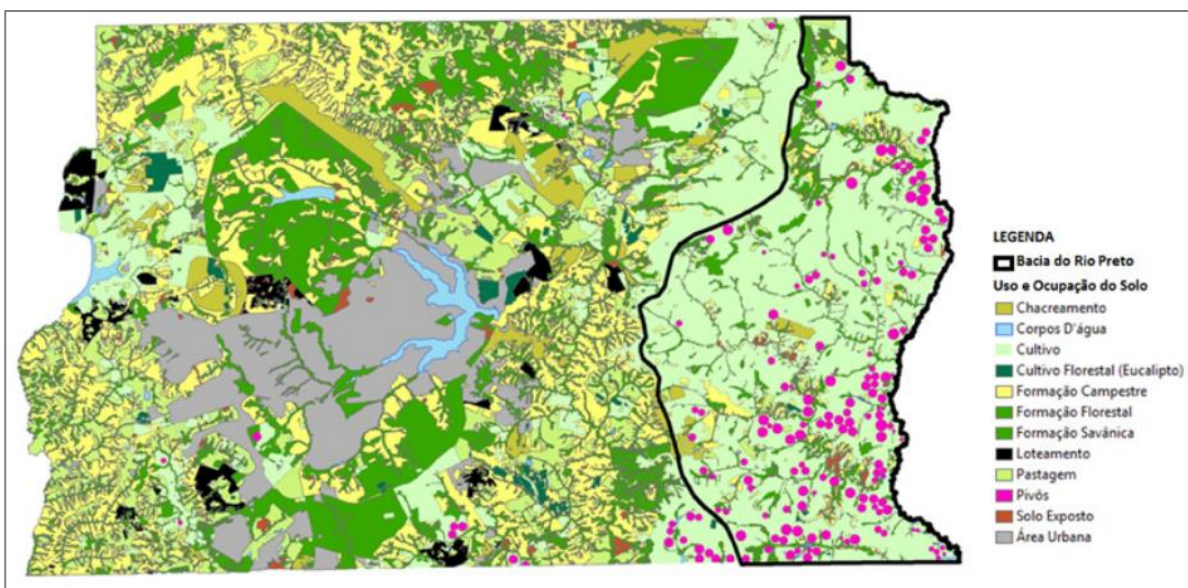
Fonte: Adasa (2018).

4.1.4. Uso do Solo na Bacia Hidrográfica

Por meio da análise do mapa da Figura 9, que traz o Uso e Ocupação do Solo no Distrito Federal (REIS e LIMA, 2015), observa-se a concentração de pivôs centrais na bacia do rio Preto. Um aspecto importante é que na região do rio Preto as captações para abastecimento humano não são significantes, pois compreende uma região totalmente rural com pequenos núcleos populacionais, ocasionando que os conflitos são entre os próprios irrigantes (LIMA et al, 2018).

Na bacia do rio Jardim, o uso do solo é predominante composto por área agrícola e remanescentes de vegetação nativa, em sua maioria localizados em áreas legalmente protegidas, como Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal.

Figura 9. Uso e ocupação do solo no Distrito Federal em 2015, com destaque para a porção da bacia hidrográfica do rio Preto.



Fonte: REIS e LIMA, 2015.

Na Figura 10 e Figura 11 são mostradas vistas de duas áreas na bacia do rio Jardim, mostrando áreas de cultivo agrícola de soja e feijão (sequeiro e irrigado), e remanescentes de vegetação nativa, que geralmente estão em áreas próximas aos cursos d'água, que são áreas legalmente protegidas, ou em locais inclinados, onde não é viável a agricultura mecanizada.

Figura 10. Área de cultivo agrícola (sequeiro) com remanescente de vegetação nativa. (Jan/2020 - 15,77316, -47,60239)



Fonte: Arquivo Pessoal.

Figura 11. Área de cultivo agrícola irrigado com remanescente de vegetação nativa. (Ago/2020 - -15,91046, -47,42726)



Fonte: Arquivo Pessoal.

Dentro deste aspecto de uso do solo é necessário destacar a importância do bioma Cerrado para a dinâmica dos recursos hídricos. A região do Planalto Central é o local de origem de grandes regiões hidrográficas (Paraná, São Francisco e Tocantins-Araguaia) e sua importância representa aspectos estratégicos tanto para os usos consultivos como abastecimento humano e animal, irrigação, indústria e não consultivos como navegação e turismo, indo além, por contribuir em importantes reservatórios para geração de energia elétrica (LIMA, 2011).

Por ser um bioma com grande relevância ecológica também é fundamental a análise sob a ótica conservacionista para manutenção dos remanescentes de vegetação nativa e recuperação de áreas degradadas nas Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal, conforme prevê a Lei Federal nº 12.651/2012.

4.1.5. Áreas Irrigadas na Bacia Hidrográfica do Rio Jardim

A agricultura irrigada segue se expandindo ano após ano no Brasil, em 1960 a área irrigada era de 462 mil hectares, em 2020 esse número foi para 8,2 milhões de hectares, com uma estimativa de expansão para de mais 4,2 milhões de ha até 2040. Considerando apenas pivôs centrais a área irrigada era 1,55 milhão de hectares, sendo a maior parte deles (73%) instalados em região de Cerrado (ANA, 2021c).

Especificamente na porção da bacia hidrográfica do rio Preto que está no Distrito Federal, a prática da agricultura irrigada começou em 1981, com menos de 1.000 ha irrigados, chegando a 11.000 ha em 1998 (CARNEIRO et al, 2007) e 13.000 ha em 2015 (LIMA e FERRAZ, 2018).

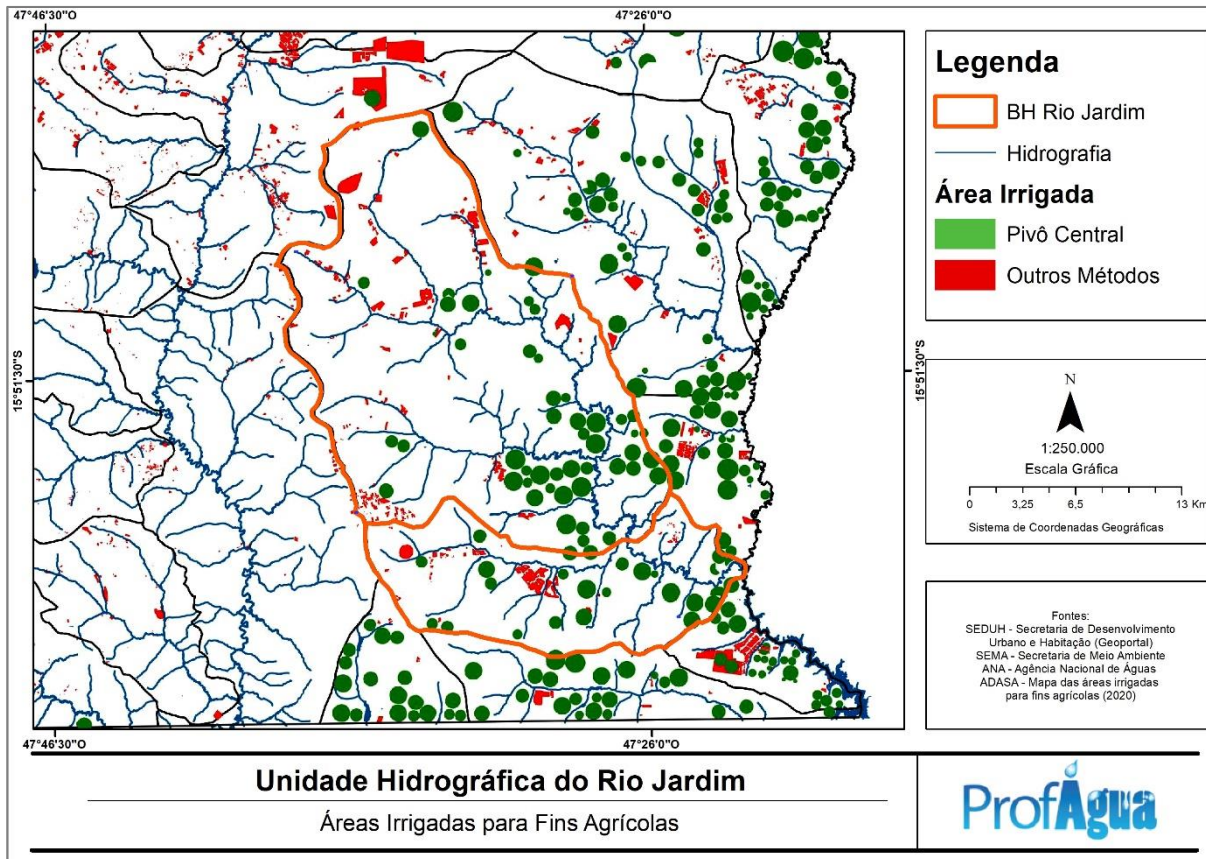
Foi verificado que no período de 2010 a 2015, os produtores não tiveram dificuldades para expandir as suas áreas irrigadas por pivôs centrais, tendo um incremento de 5,8% a.a, neste período (LIMA e FERRAZ, 2018).

O documento Expedição Safra 2016 trouxe que o principal fator limitante para a expansão das áreas irrigadas no Distrito Federal está na restrição hídrica da região, outro fator mencionado está na dificuldade de acesso a crédito pela falta de regularização fundiária e mão de obra especializada na instalação dos pivôs-centrais. Outros aspectos que foram levantados pelos produtores rurais, mas de menor relevância estão em questões de segurança, recursos financeiros, aprovação de projetos elétricos e processos de licenciamento ambiental (LIMA et al, 2016).

Até aquele período de 2016, as limitações pela baixa disponibilidade hídrica na região das bacias afluentes do rio Preto, não tinham imposto restrições ao avanço da agricultura irrigada no território do Distrito Federal. Contudo, em um cenário de períodos de chuva abaixo da média, é necessário um controle mais rigoroso pelo uso da água, o que pode comprometer a viabilidade da atividade de irrigação (LIMA et al, 2016).

A Adasa disponibilizou em 2020 o Mapa das Áreas Irrigadas, que é um importante instrumento de planejamento e de fiscalização dos recursos hídricos, e esse mapa para a região do rio Jardim é apresentado na Figura 12. No contexto do Distrito Federal, observa-se predomínio de áreas irrigadas na região do rio Preto e do reservatório do Descoberto, sendo que os pivôs centrais se concentram na porção leste do território do Distrito Federal, devido a vocação para a produção de grãos. Na região do rio Jardim a área irrigada é de 4.650 hectares contabilizando-se 72 pivôs centrais, onde são cultivados anualmente milho, feijão, soja, trigo, cevada e café (LIMA et al., 2018).

Figura 12. Mapa das áreas irrigadas na bacia hidrográfica do rio Jardim.



Fonte: Adapt. de Adasa (2020).

4.1.6. Contexto Socioeconômico

A ocupação rural no Distrito Federal, conforme apontado por Figueiredo (1982) citado por Botelho (2001) ocorreu em três momentos. O primeiro momento veio juntamente com a constituição da capital federal, período que foi caracterizado pela divisão do território em pequenos lotes distribuídos para funcionários públicos e para pessoas da população, conforme número de filhos ou situação de vulnerabilidade.

O segundo momento veio entre 1964 até 1977 com a implantação do PAD-DF. Neste período ainda havia limitações para a expansão das atividades agrícolas devido ao alto investimento para correção dos solos, baixos índices de produtividade e limites para concessão de créditos de produtores já assentados.

A partir de 1977, com o PAD-DF, que ocorreu especificamente na região do rio Preto, veio uma expansão da atividade agrícola nesta região. Com um programa de cooperação técnica e financeira houve um incremento para desenvolvimento da região com uma proposta voltada a produção de grãos em larga escala e seguindo o eixo da modernização agrícola, iniciando o cultivo em áreas inexploradas.

Para fazer parte do programa, os assentados tinham que ter experiência na atividade agrícola e aptidão empresarial, isto atraiu agricultores da região sul que foram selecionados pelo governo distrital. Essa seleção se deu por meio de cadastro em que deveriam comprovar sua experiência e capacidade para operar a atividade em uma área de 300 hectares.

Em termo de caracterização da população, a última Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios (PDAD) realizada em 2018 tanto para a Região Administrativa de Planaltina quanto do Paranoá caracterizaram a área urbana, não trazendo informações sobre particularidades das áreas rurais. A primeira PDAD Rural está em desenvolvimento pela Companhia de Planejamento do Distrito Federal (CODEPLAN) e será uma importante fonte de informações para conhecer o perfil populacional desta região e para desenvolvimento de políticas públicas (CODEPLAN, 2022).

Nas áreas rurais da região do rio Preto foram criados núcleos providos de escola, posto de saúde, escritório da Emater, áreas de recreação, igrejas e comércio local, como mercados e oficinas mecânicas.

Na bacia do rio Jardim, o Núcleo Rural de maior expressividade é o Café sem Troco, tendo também o Núcleo Rural Jardim, Núcleo Rural Tabatinga, Núcleo Rural do Barreiros, Colônia Agrícola de Estanislau, Agrovila Capão Seco e Agrovila Cariru.

O governo do Distrito Federal tem projetos para a instalação do Polo Agroindustrial do PAD-DF e Polo Agroindustrial do Rio Preto. As áreas deste polo hidrograficamente estão localizadas na bacia do rio São Bartolomeu e na bacia do ribeirão Extrema, respectivamente, contudo os efeitos socioeconômicos deste polo se rebaterão por toda a região, devido a possibilidade de processamento da produção, na forma de fábrica de rações, unidade de beneficiamento de grãos e indústrias alimentícias. E também na produção local de insumos no setor de implementos agrícolas e geração de energia alternativa, por exemplo.

Devido a inexistência de reservatórios superficiais de grande porte e os cursos d'água superficiais já estarem no limite das vazões outorgáveis no período de estiagem, o abastecimento para as novas atividades produtivas deverá ser feito por meio de captação de água subterrânea (GDF, 2020).

Nesse sentido de disponibilidade hídrica, um critério que deverá ser adotado para seleção dos empreendimentos que se instalarão no polo industrial é que a atividade tenha compatibilidade com a disponibilidade de água outorgada e que sejam

adotados projetos sustentáveis com reuso de água, recarga artificial de aquífero e proteção dos mananciais (GDF, 2020).

4.1.7. Unidades de Conservação

A Bacia Hidrográfica com rio Jardim está em sua maior parte inserida na Área de Proteção Ambiental (APA) do Planalto Central, criada por meio do Decreto Federal nº 10/2002. Essa Unidade de Conservação foi criada com o objetivo de “proteger os mananciais, regular o uso dos recursos hídricos e o parcelamento do solo, garantindo o uso racional dos recursos naturais e protegendo o patrimônio ambiental e cultural da região”.

Essa Unidade de Conservação foi criada pelo Governo Federal com o objetivo de controlar o processo de ocupação territorial desordenada vivenciado no Distrito Federal, desde a década de 80, amparado inclusive pelo Governo Distrital (BRASIL, 2012).

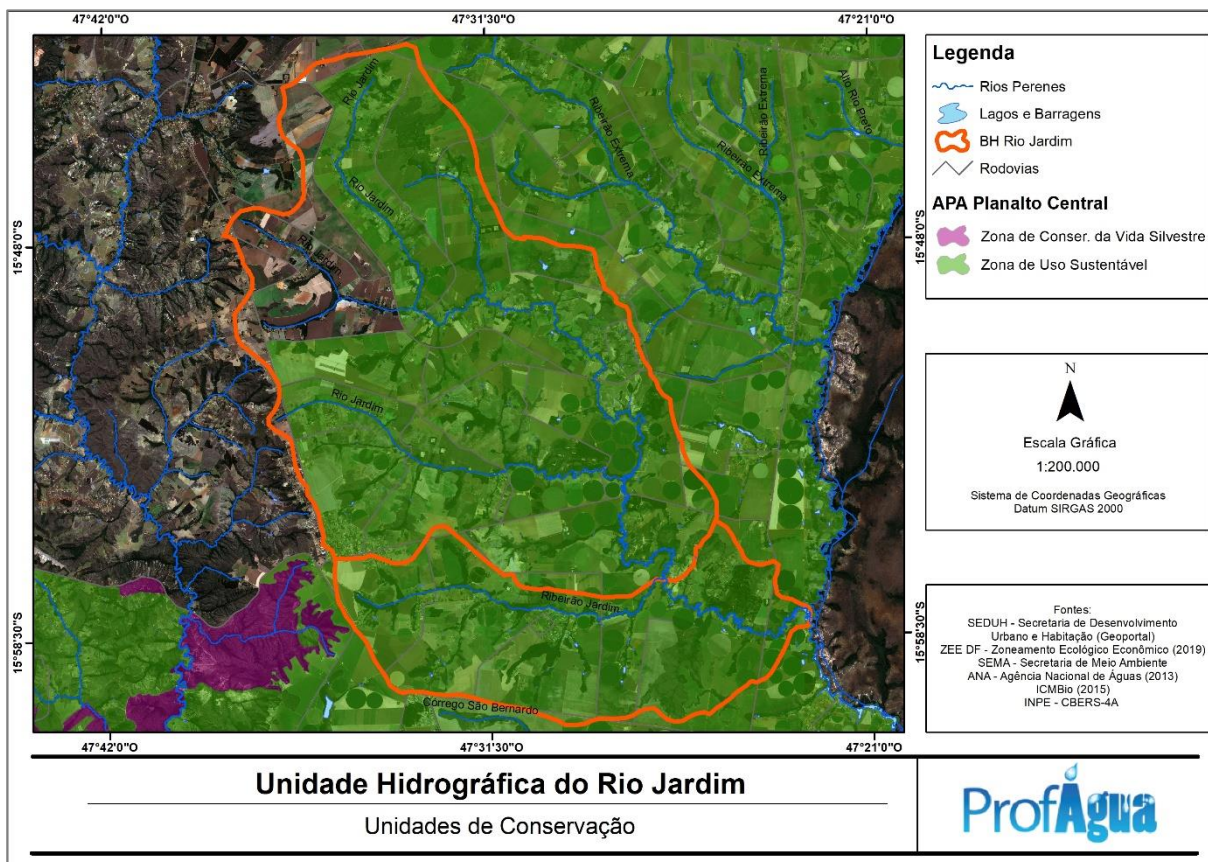
De acordo com o Plano de Manejo da APA do Planalto Central (BRASIL, 2012), a região da BH do rio Jardim foi classificada em uma Zona de Uso Sustentável, que compreende áreas com ocupação predominantemente rural, mas que possui importância para conservação do solo e dos recursos hídricos.

Por estar em uma Unidade de Conservação, existem alguns regramentos específicos de controle ambiental que estão relacionados aos aspectos de manutenção da qualidade dos recursos hídricos, como os seguintes:

- Efluentes das atividades econômicas agropecuárias com concentração maior ou igual a 80 mg/l de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) não poderão ser lançados em cursos d'água e deverão ser, preferencialmente, utilizados como fertirrigação;
- Novas estruturas civis destinadas à criação comercial de animais domésticos somente poderão ser instaladas a uma distância mínima de 70 metros de qualquer curso d'água ou nascente, perene ou intermitente;
- Nas licenças ambientais exigir a execução de programas de monitoramento com avaliação periódica de qualidade de água e contaminação do solo;
- Proibição de utilização de fossas negras ou equivalentes e outros dispositivos de lançamento ou disposição de esgotos sanitários, sem tratamento;
- Proibição de utilização de aeronaves para pulverização de agrotóxicos.

O mapa da Figura 13 apresenta o zoneamento desta UC em relação à área de estudo.

Figura 13. Mapa com zoneamento da Área de Proteção Ambiental (APA) do Planalto Central.

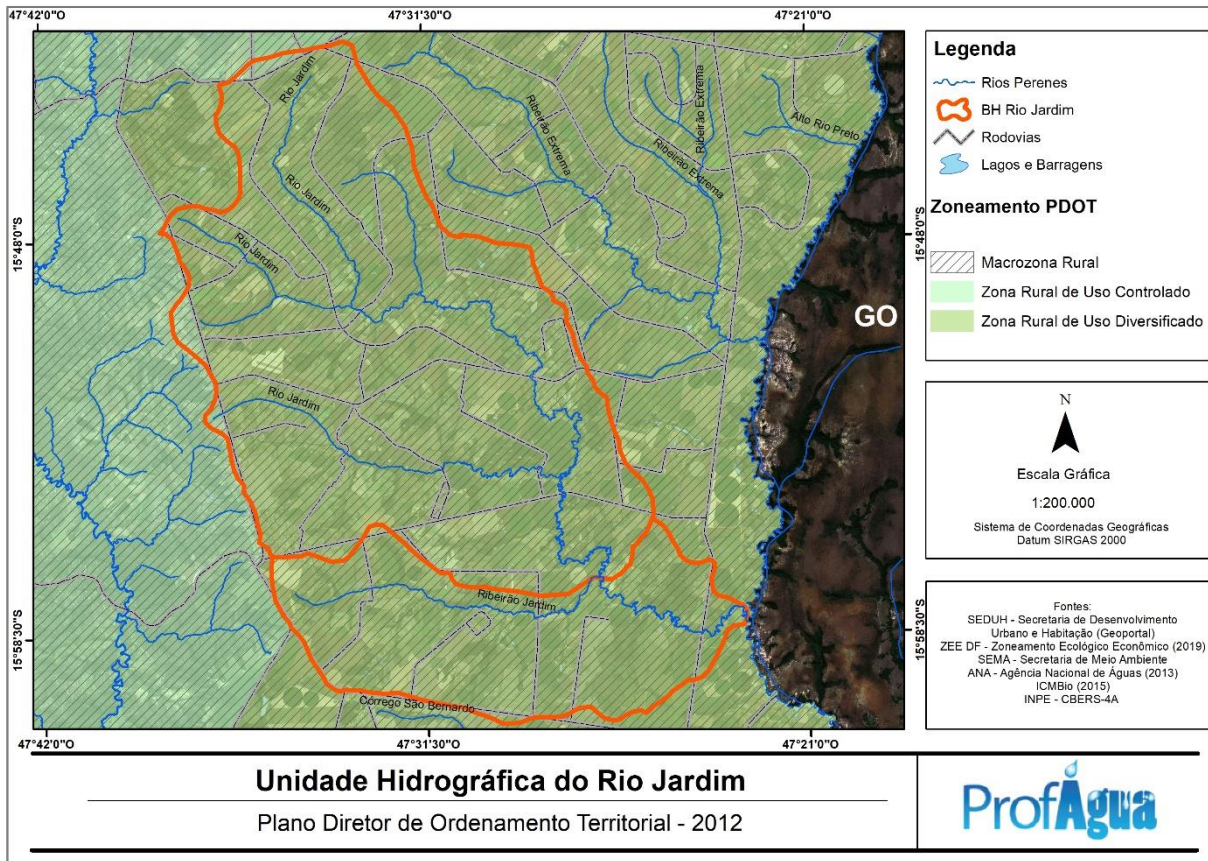


Fonte: Elaboração Própria.

4.1.8. Plano Diretor de Ordenamento Territorial

Conforme consta no Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT) (2012), Lei Complementar nº 803/2009 com alterações da Lei Complementar nº 854/2012, a Bacia Hidrográfica do rio Jardim está totalmente inserida em uma Macrozona Rural, especificamente, em um Zona Rural de Uso Diversificado (Figura 14). De acordo com o Documento Técnico do PDOT, compreende uma região de terras planas que contribui para a larga produção de grãos com utilização de mecanização e irrigação, inserindo o Distrito Federal no panorama do agronegócio da Região Centro-Oeste.

Figura 14. Zoneamento conforme o PDOT (2012) para a bacia hidrográfica do Rio Jardim.



Fonte: Elaboração Própria.

Por já possuir uma atividade rural consolidada, este instrumento de planejamento incentiva usos intensivos e a verticalização da produção. Contudo, para que esses objetivos sejam alcançados devem ser observadas a manutenção da qualidade ambiental dos agro-ecossistemas por meio de diretrizes que envolvam a diversificação dos sistemas de produção, respeito a capacidade de suporte dos corpos hídricos para captação superficial e subterrânea e lançamento de efluentes, execução de medidas de controle ambiental, conservação do solo, e estímulo a adoção de novas tecnologias de irrigação em substituição ao uso de pivôs centrais (GDF, 2009).

Uma característica do processo de ocupação desordenada no Distrito Federal ocorreu com o parcelamento de solo em propriedades rurais, com posterior urbanização, principalmente sob a forma de condomínios irregulares (GDF, 2020).

Na região do rio Jardim, a maior parte das terras ocupadas estão na modalidade de concessão de áreas públicas, por meio de contratos firmados entre o arrendatário e o Distrito Federal, por intermédio da Secretaria de Agricultura (Seagri/DF). Dentre as cláusulas do contrato de concessão está que o concessionário deverá defender a

posse do imóvel e a utilização da terra deve estar em consonância com o Plano de Utilização da Unidade de Produção (PU).

O PU é documento em que consta todas as atividades econômicas e ambientais desenvolvidas, bem como todas as edificações e estruturas existentes e programadas para os próximos cinco anos. Este Plano é analisado e aprovado pela Seagri/DF nos autos do processo de concessão de terras públicas. Considerando este mecanismo e a alta produtividade da atividade econômica exercida nessas áreas rurais, tem-se que esse processo de pressão urbana não é incipiente na área de estudo.

4.1.9. Zoneamento Ecológico Econômico

A Política Nacional do Meio Ambiente, por meio da Lei Federal nº 6.938/1981, estabeleceu o zoneamento ambiental como instrumento de política pública. Em 2002 este instrumento foi regulamentado por intermédio do Decreto Federal nº 4.297/2002 e foram estabelecidos os critérios para o Zoneamento Ecológico Econômico – ZEE.

Em 2019 foi instituído o Zoneamento Ecológico Econômico do Distrito Federal – ZEE - DF, por meio da Lei Distrital nº 6.269/2019, sendo um importante instrumento estratégico de planejamento e gestão territorial e que está diretamente relacionado a preservação e proteção das águas no território do Distrito Federal. Conforme traz o Art. 5º desta lei, tem como um de seus objetivos específicos a preservação e proteção das águas do Distrito Federal, promovendo ações de gestão e manejo dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

Dentre os Cadernos Técnicos do ZEE-DF, consta um estudo sobre a Disponibilidade Hídrica no Distrito Federal e o Ordenamento Territorial, em que foram definidos indicadores para o comprometimento da disponibilidade hídrica e a partir do levantamento destes dados foi elaborado o mapa com o Grau de Comprometimento da Vazão Outorgável para Retirada de Água nos Rios.

Esse indicador representa a razão, em porcentagem, entre a vazão outorgada para retirada e a vazão outorgável, sendo calculado valores mensais para avaliação deste grau de comprometimento.

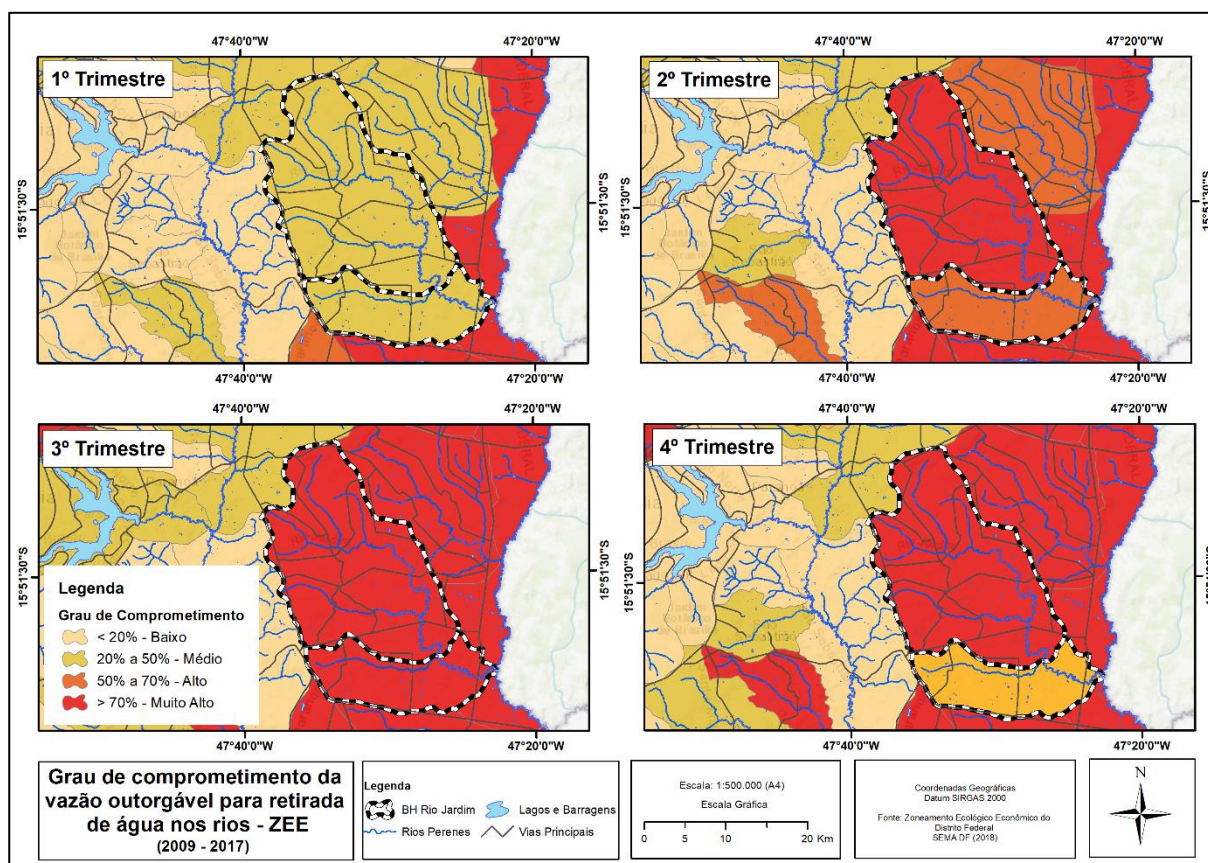
Ao analisar esta razão para a UH – 22, do Baixo rio Jardim, no terceiro trimestre o comprometimento da vazão outorgável é de 73,41%, logo, o terceiro trimestre é o mais crítico para a região. Para a UH – 35, que compreende o Alto rio Jardim, o mês

mais crítico é setembro com um comprometimento de 103,04% da vazão outorgável, ou seja, a demanda é superior a disponibilidade de água.

Foram produzidos mapas trimestrais, em que é possível visualizar este indicador, conforme a sazonalidade anual. Observa-se que durante o primeiro trimestre (janeiro/fevereiro/março), que correspondem a períodos de alta pluviosidade, o grau de comprometimento é considerado médio tanto para as regiões do Alto rio Jardim como Baixo rio Jardim.

Sendo assim, para o terceiro e quarto trimestre a UH do Alto rio Jardim apresenta um grau de comprometimento Muito Alto, enquanto a UH do Baixo rio Jardim possui um grau de comprometimento Muito Alto apenas no terceiro trimestre (julho/agosto/setembro), que correspondem aos meses mais críticos da estação seca no Distrito Federal. Esta variação para toda a bacia hidrográfica é apresentada na Figura 15.

Figura 15. Grau de Comprometimento da vazão outorgável na BH do Rio Jardim.



Fonte: Elaboração Própria.

Esse alto grau de comprometimento da vazão outorgável na BH do Rio Jardim representa restrições quanto a expansão dos usos do território nos padrões atuais

para a agricultura irrigada, principalmente. Como traz o mapa oficial do ZEE-DF, para aspectos de planejamento, o mapa de terceiro trimestre, que traz o cenário mais crítico, deve ser o utilizado para ser referência no planejamento de empreendimentos não sazonais.

5. APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

5.1. Plano de Recursos Hídricos

No DF, o Plano de Gerenciamento Integrado dos Recursos Hídricos, foi elaborado inicialmente no ano de 2006 e teve sua revisão aprovada por meio da Resolução nº 01/2012 do CRH-DF. Sendo, esta, a última versão vigente (ADASA, 2012).

As unidades hidrográficas do Alto rio Jardim e Baixo rio Jardim são pertencentes a bacia hidrográfica dos afluentes do rio Preto no Distrito Federal, espera-se então, que o Plano de Recursos Hídricos para esta bacia disponha de diretrizes específicas para a área de estudo.

A Deliberação nº 09/2020 do CBH Preto-DF aprovou o Termo de Referência para contratação de consultoria para elaboração do Plano de Recursos Hídricos. O processo de tramitação segue na Adasa.

Conforme Resolução nº 02/2021 do CRH-DF, o prazo para elaboração e aprovação do Plano de Recursos Hídricos dos afluentes do rio Preto foi prorrogado para dezembro de 2022. Considerando que até julho de 2022 não havia sido publicado edital para contratação da empresa de consultoria responsável pela elaboração deste Plano, dificilmente este prazo será cumprido, devendo ser publicada nova Resolução com prorrogação.

Como o Plano de Bacia dos Afluentes do Paranaíba no DF já foi aprovado e encontra-se em implementação, juntamente com os demais, o Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do DF será atualizado.

5.2. Outorga de Direitos de Uso dos Recursos Hídricos

No Distrito Federal, a regulamentação das outorgas foi feita por meio da Resolução Adasa nº 350/2006 que estabeleceu 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 d'água delegados pela União e Estados. Sendo um dos instrumentos mais consolidados no âmbito do Distrito Federal.

Esta resolução traz que para os usos de águas superficiais, a vazão outorgável corresponde a até 80% das vazões de referência $Q_{7,10}$, Q_{90} , Q_{95} ou Q_{mmm} (média das mínimas mensais). Para a avaliação da outorga podem ser elencados outros critérios

que subsidiem a tomada de decisão, tais como: outorga proporcional à área da propriedade, considerada a vazão específica da bacia hidrográfica; condições de uso e ocupação do solo; condições de recarga dos aquíferos; alocação negociada; e, mediação de conflitos. Para cada usuário, a captação está limitada em até 20% (vinte por cento) da vazão total outorgável do ponto de captação no curso de água.

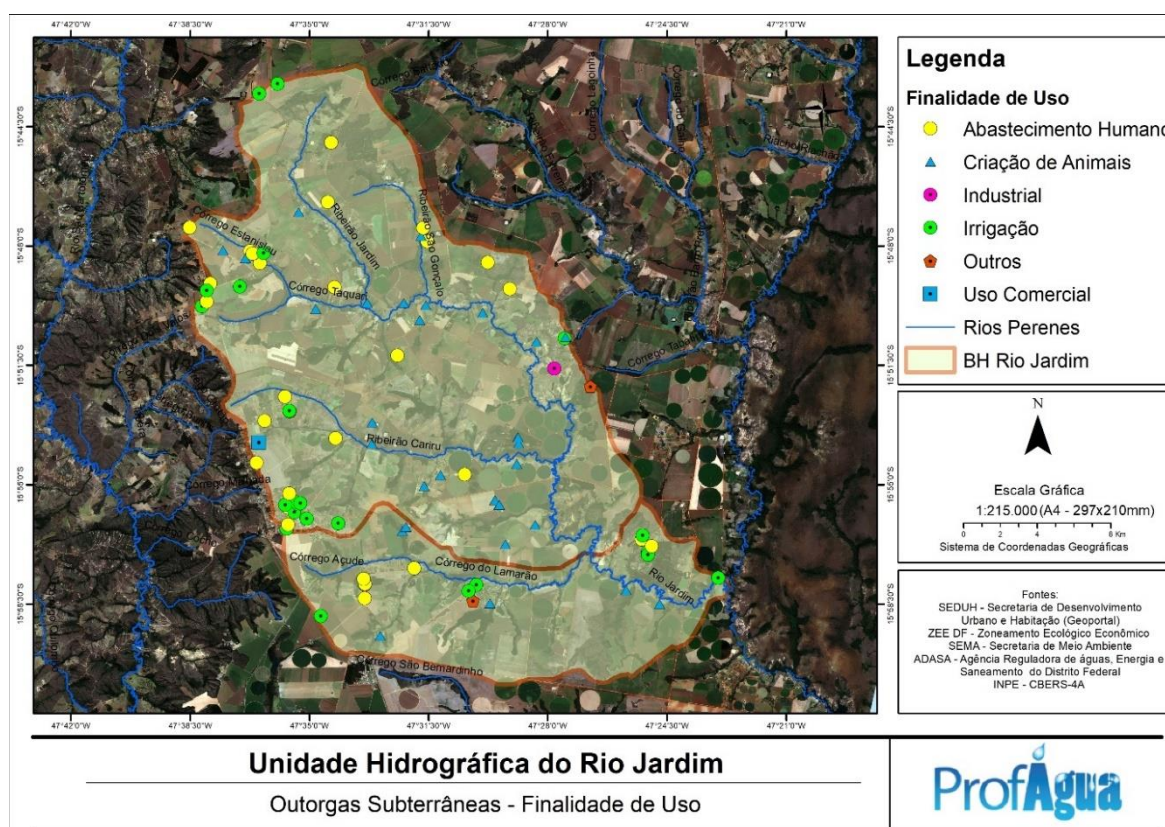
A seguir, serão tratados aspectos de concessão das outorgas de direito de uso das águas subterrâneas e superficiais.

5.2.1. Captação Subterrânea

No mapa da Figura 16 se apresenta a distribuição das outorgas na bacia hidrográfica do rio Jardim, conforme levantamento obtido em agosto de 2021. Na Tabela 6 mostra-se a distribuição das outorgas quanto a modalidade do registro.

Observa-se que do total de outorgas concedidas (94), mais da metade se destina a dessedentação animal (33) e abastecimento humano (29), seguido para a atividade de irrigação (26).

Figura 16. Finalidades de uso outorgadas para captação de água subterrânea na bacia hidrográfica do rio Jardim, em agosto de 2021.



Fonte: Elaboração própria.

Tabela 6. Finalidade uso das captações subterrâneas outorgadas na bacia hidrográfica do rio Jardim, em agosto de 2021.

Finalidade de Uso	Tipo de Outorga			Tipo de Poço		Total
	Prévia	Registro de Uso	Direito de Uso	Manual (Poroso)	Tubular (Fraturado)	
Criação de Animais	-	1	32	1	32	33
Abastecimento Humano	2	14	13	14	15	29
Irrigação	3	-	23	12	14	26
Industrial	-	-	2	-	2	2
Outros	-	1	2	2	1	3
Comercial	-	-	1	-	1	1

Fonte: Adasa (2021)

No documento que trata do Relatório de Análise do Impacto Regulatório da Alocação Negociada no ribeirão Jardim, considerando toda a demanda existente e usos múltiplos da água, não é descartado o uso da água subterrânea como complemento para a atividade de irrigação, “desde que garantido o não comprometimento do fluxo de base que mantém as vazões superficiais” (ADASA, 2020).

5.2.2. Captação Superficial

O uso da água superficial para a atividade de irrigação na bacia hidrográfica do rio Jardim é predominante (Tabela 7), sendo assim, o descritivo para obtenção das outorgas de captação superficial irá se concentrar nesta finalidade.

A análise do pedido de outorga considera o calendário de cultivo apresentado pelo interessado no momento do requerimento e as demandas hídricas para a cultura a ser cultivada, conforme valores de referências expressos na Resolução Adasa nº 18/2020. Posteriormente é estimada a precipitação provável e calculada a precipitação efetiva, sendo então a diferença entre a demanda total e precipitação efetiva, a demanda necessária para a irrigação (ADASA, 2021).

Em situações sujeitas a alocação negociada e marcos regulatórios próprios por conta da baixa disponibilidade hídrica, esses valores podem ser ajustados, como ocorre na região do rio Jardim que possui metodologia adaptada para a situação de escassez e que compõe a distribuição no modelo de alocação negociada.

No Distrito Federal existe uma sazonalidade bastante marcada, que garante vazões mais altas nos períodos de alta pluviosidade e uma redução significativa das

vazões nos períodos de estiagem, principalmente entre julho e outubro. Considerando essas variações a Adasa adota vazões de referência sazonais para fins de outorga.

Conforme determinando no Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Distrito Federal, é adotado como vazão de referência a Vazão das Médias Mínimas Mensais (Q_{mmm}), conforme podem ser vistos os valores na Tabela 7. Com a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos para as bacias hidrográficas do DF, pode haver uma atualização nos valores outorgados, como ocorreu nas unidades hidrográficas compreendidas na bacia dos Afluentes do Paranaíba.

Tabela 7. Vazões de referência para outorga em captações superficiais – Vazões médias mínimas mensais para a UH Ribeirão Jardim (Baixo rio Jardim) e Rio Jardim (Alto rio Jardim).

Unidade Hidrográfica	Qmmm											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Qmmm (L/s.km ²)	13,55	15,42	15,58	14,75	12,11	10,17	8,91	7,36	6,21	5,91	7,57	9,98
22 Ribeirão Jardim (L/s)	1920	2190	2210	2090	1720	1440	1260	1040	880	840	1070	1420
35 Rio Jardim (L/s)	5230	5950	6010	5690	4670	3930	3440	2840	2390	2280	2920	3850

Fonte: GDF (2012).

Na BH do rio Jardim verifica-se que é muito alto o grau de comprometimento da vazão outorgável, dado pela relação da vazão outorgável e vazão outorgada que atinge o percentual de mais de 100% de comprometimento no Alto rio Jardim no mês de setembro, conforme já mostrado no item 4.1.9 que trata do Zoneamento Ecológico Econômico.

A Resolução Adasa nº 350/2006 estabeleceu que a vazão máxima outorgável em águas superficiais é de até 80%, devendo então ser mantida 20% da água remanescente como vazão ecológica.

Na prática, conforme descreve o Manual Técnico e Administrativo de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos no Distrito Federal (ADASA, 2021), a solicitação de outorga funciona da seguinte maneira: o interessado se dirige a Adasa com o requerimento que deve estar explicitada as coordenadas decimais do ponto de captação no datum SIRGAS 2000, a demanda requerida mês a mês, justificativa para o consumo de água, no caso da atividade de irrigação deve trazer especificação da cultura e período de plantio, descritivo da capacidade e eficiência do equipamento de

irrigação e demanda requerida ao ano, além de documentos da propriedade e interessado.

O requerimento passará por análise administrativa para conferência da documentação apresentada. Em caso de todos os requisitos documentais atendidos o processo será encaminhado para análise técnica na Coordenação de Outorga que irá consultar o Sistema de Recursos Hídricos e verificar se a demanda poderá ser atendida ou não, resultando na emissão de um Parecer Técnico e minuta do ato de Outorga. Em caso de necessidade de maiores detalhamentos, poderá ser requerido ao interessado a apresentação de estudos específicos.

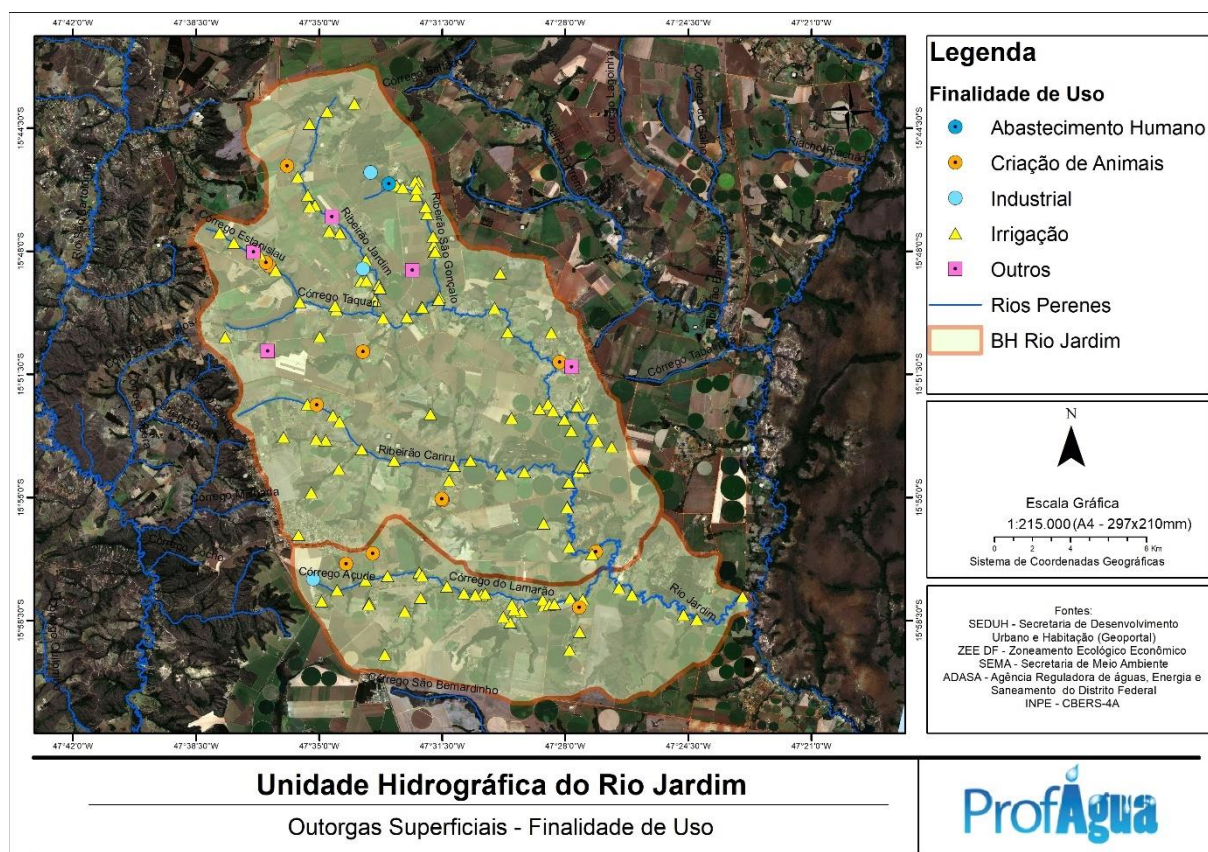
Concluída a etapa de análise técnica, o Parecer Técnico é enviado para avaliação do Coordenador de Outorga, que anuindo com as informações constantes no documento elaborado pela equipe técnica, seguirá com o processo para o deferimento ou indeferimento pelo Superintendente de Recursos Hídricos.

Em situações específicas previstas na Resolução Adasa nº 02/2019, como por exemplo, captações acima de 30 L/s, será competência da Diretoria Colegiada o deferimento ou indeferimento do pedido de outorga de direito de uso dos recursos hídricos.

A demanda maior de água ocorre entre os meses de maio e setembro, por conta dos baixos índices de pluviosidade; havendo irrigação também nos demais meses, como para suprimento de horticulturas, além da possibilidade de veranicos, períodos secos na estação chuvosa (janeiro/fevereiro) que necessitam de irrigação para salvamento do cultivo.

No mapa da Figura 17 apresenta-se a distribuição das outorgas na bacia hidrográfica do rio Jardim, conforme levantamento obtido em agosto de 2021. Na Tabela 8 mostra a distribuição das outorgas quanto a modalidade de registro.

Figura 17. Finalidades de uso outorgadas para captação de água superficial na bacia hidrográfica do rio Jardim, em agosto de 2021.



Fonte: Elaboração própria.

Tabela 8. Finalidade uso das captações superficiais outorgadas na bacia hidrográfica do rio Jardim, em agosto de 2021.

Finalidade de Uso	Tipo de Outorga		Total
	Prévia	Registro de Uso	
Irrigação	2	9	117
Criação de Animais	-	9	3
Outros	-	3	3
Industrial	-	-	3
Abastecimento Humano	-	-	1

Fonte: Adasa (2021)

Próxima a esta região do rio Jardim está localizada a bacia hidrográfica do rio São Marcos que contempla porções dos estados do Distrito Federal, Goiás e Minas Gerais e, semelhante a área de estudo, desenvolve forte atividade agrícola por meio de irrigação por pivô central. Existe um conflito instaurado nesta região, conforme constatado por meio da Nota Técnica nº 104/2010/GEREG/SOF-ANA, entre a atividade de irrigação e geração de energia elétrica na UHE Batalha, nesta situação,

este conflito possui caráter mais regulatório e econômico que hidrológico, diferente do que ocorre na bacia hidrográfica do rio Jardim.

Em novembro de 2021 foi assinado o Marco Regulatório da bacia do rio São Marcos. Foi elaborado pela ANA, por se tratar de um rio de domínio da União, com a participação conjunta da Adasa, Semad/GO, Semad/MG e Igam. O Marco Regulatório para a bacia do São Marcos, que por meio de Resolução Conjunta nº 109/2021 estabeleceu as diretrizes para a regulação do uso da água nesta bacia. A Resolução ANA nº 562/2010 (revogada) trazia que a vazão média anual consumida a montante da UHE Batalha, seria de, no máximo, 8,7 m³/s. Conforme esta nova Resolução Conjunta, este montante aumentou para 13,61 m³/s.

Dois aspectos importantes desta resolução foram a condição para emissão de outorgas para irrigação, desde que utilizem sistemas de irrigação com eficiência mínima de 85% e instalação e manutenção de sistema ou equipamento de medição para o monitoramento das captações de água.

Neste processo de gerenciamento quantitativo de captação de água, um importante instrumento adotado recentemente na bacia hidrográfica do rio Jardim foi a alocação negociada de água que, conforme será visto no item seguinte, tem sido de significativa importância para controle dos conflitos entre os usuários e manutenção das atividades irrigadas.

A elaboração de um marco regulatório da bacia do rio Jardim, com publicação de resolução específica, assim como ocorreu na bacia do rio São Marcos, pode trazer uma maior segurança jurídica, formalizando as medidas de gestão e para assegurar um compartilhamento mais justo da água (ADASA, 2021).

5.2.3. Alocação Negociada de Água

O processo de alocação negociada na unidade hidrográfica do rio Jardim foi instituído oficialmente no ano de 2018, mas desde 2015, com a intensificação dos conflitos pelo uso da água, a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (Emater-DF), vem realizando tratativas para a resolução destes conflitos. Com a crise hídrica que ocorreu no Distrito Federal entre 2016 e 2018, houve um maior interesse por parte dos usuários irrigantes da bacia do rio Jardim em ampliar os procedimentos de alocação negociada (ELIAS, 2019).

A formulação da proposta inicial da alocação negociada ocorreu nos meses de fevereiro e março de 2018, a partir de reuniões realizadas com irrigantes de médio e

grande porte, que totalizaram 24 produtores rurais, que possuem 75 pivôs em uma área de 4.650 ha (ELIAS, 2019).

No Distrito Federal a alocação negociada de água foi regulamentada por meio da Resolução Adasa nº 04/2017, que traz os procedimentos necessários para a efetivação dessa proposta. São necessárias as seguintes etapas: levantamento dos usuários outorgados; cadastramento de novos usuários, quando possível; elaboração de estudo sobre a disponibilidade hídrica; instituição de Comissão de Acompanhamento da Alocação Negociada; elaboração da proposta de alocação negociada de água; aprovação da proposta de alocação negociada de água pela Comissão de Acompanhamento; e homologação da proposta pela Adasa.

O sistema de alocação negociada que foi implantado na região do rio Jardim funciona da seguinte forma: os irrigantes são divididos em dois grupos, em que cada grupo pode fazer a irrigação por dois dias consecutivos e suspende a captação por dois dias, para assim evitar a retirada de água em excesso em determinados trechos do curso de água. Para isso é estabelecido um calendário de irrigação de acordo com a cultura que será plantada e quando será plantada (CARVALHO et al., 2019).

Esse calendário é definido a partir de informações fornecidas pelos irrigantes, repassadas ao gerente do escritório da Emater PAD-DF, que faz o planejamento do volume que atenderá as condições mínimas requeridas pelas culturas e o funcionamento do rodízio de captação de água. Após a definição do calendário de irrigação, essa planilha é validada e ratificada em reunião realizada com o representante da Emater-DF, o Comitê de Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Rio Preto e todos os irrigantes que participam do processo de alocação negociada.

Após a aprovação inicial do calendário de irrigação, esse documento é enviado para a comissão de análise da Adasa que faz a homologação do termo de alocação negociada. E assim a alocação negociada para o ano vigente é validada, seguindo os ritos da Resolução Adasa nº 04/2017.

Para o ano de 2022 foi emitido o Despacho Adasa nº 02 que homologou o Termo de Alocação Negociada de Água e o Calendário de irrigação para este ano de referência.

Na construção desse processo é possível destacar um sistema de transparência e articulação entre os atores envolvidos. Inicialmente é conhecida a demanda hídrica de cada usuário, a partir do informativo prévio de qual cultura será plantada no ano de referência pelo irrigante, sendo conhecida a lâmina média de cada

pivô e coeficiente de cultura. De posse da vazão de referência do curso d'água é construída a planilha com os dias de irrigação e volume que poderá ser captado por cada produtor.

Há ainda comunicação entre os usuários, caso haja alguma emergência em que seja necessário o uso da água no dia que não for o pré-estabelecido pelo irrigante, pode haver uma comunicação prévia por meio do grupo em um aplicativo de troca de mensagens, e assim um acordo é feito possibilitando a inversão dos dias que haverá a irrigação.

Uma condição para emissão de novas outorgas na região do rio Jardim é que o usuário seja previamente incluído no sistema de alocação negociada de água e que tenha instalado sistema de monitoramento de consumo.

Uma ferramenta importante implantada que auxilia na fiscalização, foi o sistema de monitoramento instalado em cada pivô central que indica quando o equipamento está em funcionamento. Sendo assim, por meio de uma plataforma, todos os usuários que possuem uma senha de acesso podem conferir em tempo real quais os pivôs estão ativados.

Também foi verificada a vazão de captação de cada equipamento de irrigação, sendo assim, tendo conhecimento da vazão e o tempo da bomba ligada, é possível determinar a quantidade de água que é captada. Os custos de implantação do sistema de monitoramento e determinação da vazão foram de responsabilidade de cada produtor.

A Adasa então regulamentou, por meio da Resolução nº 11/2019, a exigência de instalação de sistema de monitoramento de volumes captados em corpos hídricos superficiais com vazão máxima instantânea igual ou superior a 5 L/s. Esta resolução estabelece que as despesas com a aquisição e manutenção dos equipamentos é de responsabilidade do usuário.

Outra importante melhoria foi a implantação da estação telemétrica de monitoramento no curso d'água que faz medições a cada 15 minutos, então é outro sistema que auxilia na medição do nível da água. Caso haja algum rebaixamento abrupto, é possível que seja de alguma irrigação não autorizada, sendo então feita a investigação por meio da plataforma e em campo.

Por esse sistema ser implantado a partir da ótica dos irrigantes, é possível observar uma iniciativa para uso racional da água, flexibilidade para adaptação dos

requisitos de uso da água, e isso permite uma maior aceitação pública da proposta, por conta de aspectos como credibilidade e transparência.

Conforme consta no Estudo da Alocação Negociada de Água na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Jardim (ADASA, 2020) que faz parte do processo de Análise do Impacto Regulatório, esta tem sido uma forma de gestão que está surtindo resultados positivos e que os usuários vêm respeitando as regras que foram estabelecidas em comum acordo. Sendo apontada a necessidade de estabelecer critérios para regularização de usuários que já fazem captação na bacia e serem definidas condições para a entrada de novos usuários e expansão das áreas agrícolas.

Foram também evidenciados pontos críticos como:

- Outorgas emitidas não compatíveis com os volumes efetivamente captados;
- Insegurança jurídica por não haver marco regulatório na bacia;
- Regras de alocação foram definidas parcialmente;
- O sistema de monitoramento das vazões captadas é limitado;
- Necessidade de modelo para simular as vazões no período seco e deplecionamento do rio;
- Existência de captações não identificadas e irregulares.

Conforme apontado pela Adasa (2020) existe uma vulnerabilidade na gestão de recursos hídricos na bacia que pode acarretar prejuízos financeiros para os produtores e fragilidades quanto as ações acordadas, caso ocorra mudanças de gestores, podendo resultar na intensificação do conflito pelo uso da água. Sendo necessária a formulação do regramento para a alocação negociada de água e desenvolvimento de um modelo hidrológico que deverá ser atualizado anualmente.

5.2.4. Mercado de Águas

A criação de Mercado de Águas vem sendo tratada como uma alternativa para promover uma utilização sustentável da água, não é um instrumento regulamentado, mas vem sendo levantadas discussões quanto a incorporação desta ferramenta nos arranjos para a gestão dos recursos hídricos.

O Projeto de Lei da Câmara dos Deputados nº 4546/2021, propõem a inclusão de um sétimo instrumento de gestão dos recursos hídricos intitulado como: cessão

onerosa de direito de uso de recursos hídricos. Este instrumento prevê a firmação de um contrato entre o detentor da outorga de direito de uso dos recursos hídricos e o interessado em fazer uso da água.

Inicialmente, no Projeto de Lei do Senado nº 495/2017, foi proposto o termo “Mercado de Águas”, contudo, esta nomenclatura não foi considerada adequada pois não se trata da comercialização de um bem, visto que a água é um recurso inalienável (COLLISCHONN, 2019).

O trabalho feito por Breviglieri et al (2020), se propôs a explorar o uso de instrumentos econômicos, especificamente os mercados de direito de uso da água, a partir de opiniões e percepções de especialistas em recursos hídricos. O estudo concluiu que o mercado de águas parece ser um instrumento econômico útil na gestão dos recursos hídricos, devendo haver uma regulamentação, mas não necessariamente representando um dos Instrumentos da PNRH. Outras percepções obtidas foram de que este mercado pode ser adotado em condições específicas, como períodos de escassez, em uma pequena escala geográfica e com um sistema para registro do consumo de água. Sendo necessárias discussões mais aprofundadas conforme a realidade das bacias hidrográficas.

Como apontado por Dutra et. al. (2019), as negociações no modelo da alocação não têm uma sistemática estabelecida entre os usuários e o regulador, e na maioria das vezes não resultam em uma alocação eficiente pois o regulador desconhece os benefícios econômicos produzidos pelos usuários. Como não há a possibilidade de negociação nas outorgas, uma alternativa seria a criação de mercado de águas, para que as outorgas sejam transacionadas.

Uma das recomendações apontadas por Dutra et. al. (2019) para a implantação dos mercados de água, no caso do estudo desenvolvido no Alto São Marcos, é a facilitação de avaliação e o acesso à informação e coordenação entre os órgãos gestores de recursos hídricos; divulgação dos benefícios dos mercados de água e regulamentar este sistema.

Em um horizonte futuro, a cessão onerosa de direito de uso da água pode ser um instrumento a ser implantado na bacia do rio Jardim, contudo, devem ser avaliados os possíveis impactos sociais e ambientais, visto que ainda são incipientes estudos que tratam sobre a justiça social de acesso a água e alterações na vazão ambientais dos cursos d’água em regiões em que foi implantando este sistema de mercado de águas (CAMPANHÃO et al, 2021).

5.3. Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos

Em âmbito nacional, conforme traz a Lei Federal nº 10.881/2004, é competência da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico fazer a arrecadação e repasse do montante para as entidades que possuem função de Agência de Água, por meio de contratos de gestão.

Analisando a Bacia Hidrográfica do São Francisco, que é de domínialidade da União, a Agência Peixe Vivo exerce essa competência de Agência de Água, delegada por meio da Resolução CNRH nº 170/2015 e firmando contrato de gestão com a ANA, tendo como interveniente, o Comitê da Bacia do rio São Francisco.

No contexto do Distrito Federal, a Lei nº 4.285/2008 que trata da reestruturação da Adasa estabeleceu em seu Art. 8º, inciso X que é competência da Adasa a arrecadação dos recursos originários da cobrança e fazer a distribuição destes recursos às agências de bacia. Esta mesma lei traz que é responsabilidade da Adasa a elaboração de estudos técnicos para definição das faixas de valores a serem cobrados, com base nos mecanismos sugeridos pelos comitês de bacias hidrográficas.

A Política Distrital de Recursos Hídricos em seu Art. 49 dispõe que a cobrança pelo uso dos recursos hídricos será feita de forma gradativa, sendo que primeiramente deverá ser desenvolvido programa de comunicação com ênfase na educação ambiental e ser implantado sistema de informações hidrometeorológicas e com cadastro dos usuários.

É respaldado a Adasa o direito de realizar os estudos que irão subsidiar a definição da metodologia para a cobrança, em acordo com a realidade de cada bacia hidrográfica. Compete ao CRH-DF estabelecer os critérios para a Cobrança e aos Comitês de Bacia a definição dos mecanismos e valores da Cobrança.

A cobrança, é um instrumento da Lei das Águas do DF, Lei Distrital nº 2.725/2001, deve atender tanto o objetivo econômico, como o financeiro, pois os valores arrecadados devem financiar estudos, programas, projetos e obras estabelecidos nos Planos de Recursos Hídricos.

A arrecadação também deverá trazer sustentabilidade para a Agência de Bacia ou órgão com essa finalidade (entidade delegatária). Conforme a Lei Distrital nº 4.285/2008, caso a Adasa seja escolhida pelos CBHs, poderá ter como uma de suas

receitas o percentual de 10% dos recursos financeiros decorrentes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

A aprovação dos mecanismos da Cobrança é competência do CRH-DF e posteriormente será atribuição de entidade pertencente do SIGRH-DF, a ser definido pelos comitês de bacias distritais.

A Adasa desenvolveu um documento chamado Estudos sobre Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos no Distrito Federal que apresentou uma contextualização sobre a forma de cobrança que já é realizada em outras bacias hidrográficas e com proposições para serem adotadas no âmbito distrital.

Conforme a Lei Distrital nº 2.725/2001, em seu artigo nº 35, é de competência dos Comitês de Bacias Hidrográficas estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso dos recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados.

A Deliberação Conjunta nº 02/2019 dos três comitês de bacias hidrográficas do DF traz a explicação da metodologia escolhida, tratando das variáveis da equação e preços públicos. Essa definição foi feita a partir de um Grupo de Trabalho formado no âmbito dos comitês.

Posteriormente esta Deliberação dos CBHs foi encaminhada para o CRH-DF, sendo analisada e debatida na Câmara Técnica e então os mecanismos de cobrança e valores foram aprovados no âmbito do CRH-DF, por meio da Resolução nº 07/2020.

Dentro do estudo de cálculo a ser adotado, a bacia hidrográfica do rio São Francisco possui metodologia própria, e pelo rio Preto ser um dos afluentes desta bacia, foi considerado a possibilidade de adotar o mesmo sistema de cálculo. Entretanto, para evitar divergências que poderiam gerar conflito entre os usuários, foi definida a mesma metodologia adotada no Paranaíba, sendo então uma única metodologia de cobrança para todo o DF.

De acordo com a Resolução CRH-DF nº 07/2020 que aprovou os mecanismos de cobrança pelo uso dos recursos hídricos, a metodologia consiste na soma de duas parcelas:

$$\text{Valor}_{\text{total}} = (\text{Valor}_{\text{cap}} + \text{Valor}_{\text{lanç}}) * K_{\text{gestão}}$$

Onde:

$\text{Valor}_{\text{total}}$ = Valor anual total de cobrança, em R\$/ ano;

$\text{Valor}_{\text{cap}}$ = Valor anual de cobrança pela captação de água, em R\$/ ano;

$\text{Valor}_{\text{lanç}}$ = Valor anual de cobrança pelo lançamento de carga orgânica, em R\$/ ano;

$K_{gest\grave{a}o}$ = coeficiente do retorno efetivo dos valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos para a área de atuação dos Comitês de Bacia do Distrito Federal.

A cobrança pela captação seguirá a seguinte metodologia:

$$Valor_{cap} = Q_{cap} * PPU_{cap}$$

Onde:

$Valor_{cap}$ = valor anual de cobrança pela captação de água, em R\$/ ano;

Q_{cap} = volume anual de água captado, em m³/ ano, segundo valores medidos, caso haja sistema de medição, ou segundo valores outorgados, caso não haja medição;

PPU_{cap} = Preços Públicos Unitários pela captação em R\$.

Os valores dos Preços Públicos Unitários determinados pelos Comitês e aprovados pelo CRH-DF são apresentados na Tabela 9.

Tabela 9. Valores dos preços públicos unitários (PPUs) de cobrança pelo uso de recursos hídricos superficiais nos afluentes distritais (Resolução CRH/DF nº 07/2020).

Tipo de Uso	Setor Usuário	PPU (R\$)	Unidade
Captação	Indústria	0,056	m ³
	Abastecimento Humano	0,028	m ³
	Comercial	0,028	m ³
	Irrigação	0,006	m ³
	Criação de Animais	0,006	m ³
	Outros	0,006	m ³
Lançamento de carga orgânica	Todos	0,14	Kg DBO _{5,20}

Na bacia hidrográfica do rio Jardim, considerando uma situação hipotética de um irrigante que faz captação de cerca de 1.200.000 m³ de água por ano para irrigar uma área de 150 ha em três ciclos anuais (cerca de 2 mm/dia), haverá um desembolso de aproximadamente R\$ 7.200,00 por ano. Sendo os preços públicos reajustados conforme Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA)

O Estudo sobre a Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos no Distrito Federal (ADASA, 2018), estimou os valores a serem arrecadados por bacia hidrográfica, considerando os volumes outorgados. Como pode ser visto na Figura 18, os maiores montantes arrecadados estão na bacia do rio São Bartolomeu e rio Descoberto, regiões do Distrito Federal com alta densidade populacional. Os valores arrecadados consideram os volumes de água captados e de efluentes lançados, compreendendo

quase em sua totalidade o setor do saneamento. É prevista inicialmente uma arrecadação de R\$ 5.529.645,84.

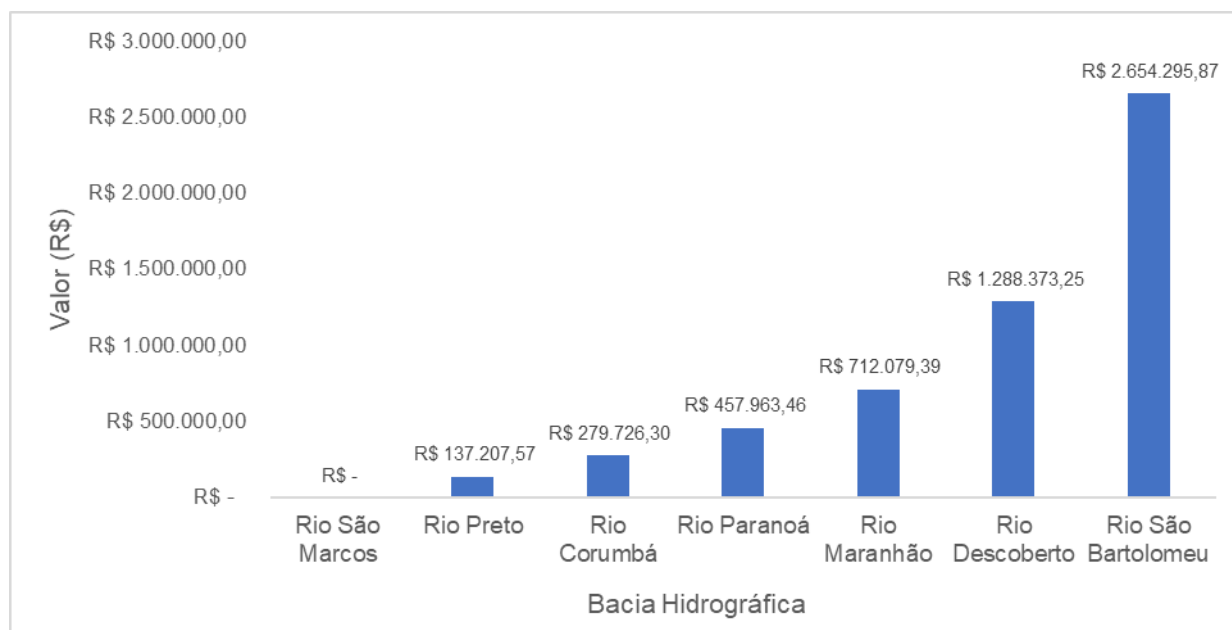


Figura 18. Estimativa dos valores a serem arrecadados na Cobrança pelo uso dos recursos hídricos por bacia hidrográfica. Fonte: Adasa (2018).

Na bacia do rio Preto, os volumes outorgados e que são passíveis de cobrança são baixos, o que impacta diretamente nos valores arrecadados. Os maiores volumes outorgados são para a finalidade de irrigação e este setor representa aproximadamente 68% da demanda total de água no Distrito Federal e na bacia do rio Preto corresponde a 86,6% do consumo total. No geral é o mais impactante, pois tem menores percentuais de retorno, como visto anteriormente, sendo a bacia hidrográfica com as menores receitas (ADASA, 2018).

Neste processo de instituição da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, uma entidade que possui figura estratégica é a da Agência de Bacia, pois tem como atribuição a gestão dos recursos arrecadados. Este é um assunto que está em debates recentes entre os comitês e o CRH-DF.

Conforme consta na Nota Técnica nº 02/2021 – CTPA/CRH-DF (SEMA/DF, 2021), dentre as alternativas propostas pela Câmara Técnica, que foram a instituição de uma nova agência de bacia; incorporar a agência de bacias na estrutura da Adasa; ou delegar essa atribuição para uma agência de comitês federais, na modalidade de entidade delegatária. Havendo ainda uma quarta opção que é uma instituição de uma entidade sem fins lucrativos que atuará com entidade executiva.

Independente da definição da modalidade da agência de bacias, novos instrumentos legais deverão regulamentar a atuação desta instituição.

5.4. Enquadramento dos Corpos Hídricos em Classes de Uso

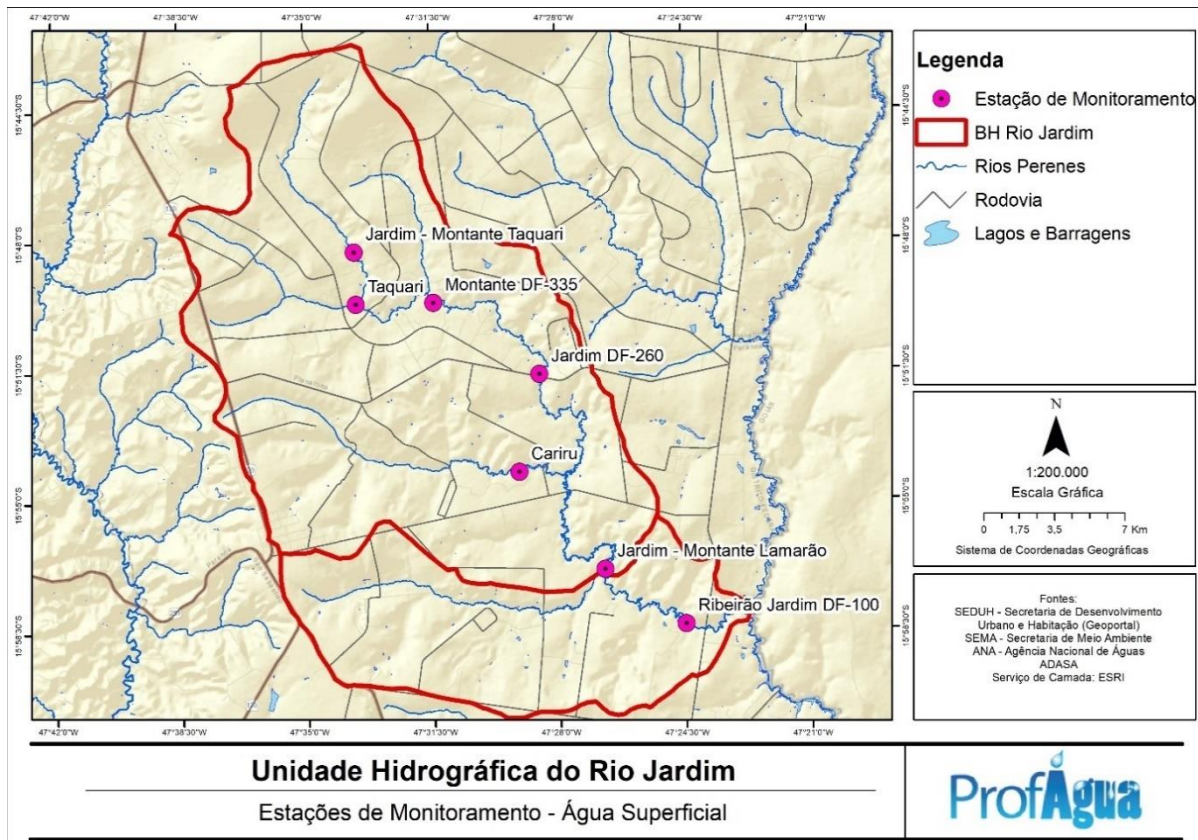
O enquadramento se tornou realidade no Distrito Federal após a publicação da Resolução CRH-DF nº 02/2014 que aprovou o enquadramento dos corpos de água superficiais do Distrito Federal em classes. Conforme o Anexo I desta resolução, o rio Jardim (Alto rio Jardim) e ribeirão Jardim (Baixo rio Jardim) foram enquadrados como Classe 2.

A Adasa possui uma rede de monitoramento de qualidade das águas superficiais composta por 59 pontos em córregos e rios e 18 pontos nos reservatórios do Descoberto, Santa Maria e Paranoá, sendo realizadas análises trimestrais, conforme prevê o Art. 4º § III da Resolução CRH-DF nº 02/2014.

A partir desta rede de monitoramento que é avaliado se a qualidade de água encontrada está condizente com a classe de enquadramento do curso hídrico. Esta avaliação é importante para verificar a manutenção dos padrões de qualidade da água para que não haja comprometimento dos usos múltiplos.

Para as Unidades Hidrográficas do Alto rio Jardim e Baixo rio Jardim são encontradas 7 estações de monitoramento, 6 automáticas e 1 telemétrica (Ribeirão Jardim DF-100). A localização destas estações onde são realizadas as coletas de água para monitoramento é mostrada na Figura 19.

Figura 19. Estações de Monitoramento na Bacia Hidrográfica do rio Jardim.



Fonte: Elaboração Própria.

Foi determinado também o Índice de Conformidade ao Enquadramento (ICE) que mede a distância entre a condição atual encontrada no curso d'água e o padrão estabelecido no enquadramento. Este parâmetro é determinado com base no número de parâmetros que não atenderam ao valor de referência estabelecido pela classe; a quantidade de vezes que o parâmetro não atendeu ao padrão de qualidade e a diferença entre o valor medido e o valor que deveria ser encontrado para a respectiva classe (ADASA, 2022).

Segundo o Art 4º §5º da Resolução CRH-DF nº 02/2014, os parâmetros prioritários para o enquadramento para ambientes lóticos são: Demanda Bioquímica do Oxigênio (DBO), Oxigênio Dissolvido (OD), temperatura e coliformes termotolerantes.

Os parâmetros utilizados para esta análise, considerando um ambiente aquático lótico rural foram: Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Oxigênio Dissolvido (OD), Coliformes Termotolerantes, Fósforo Total, Turbidez e pH.

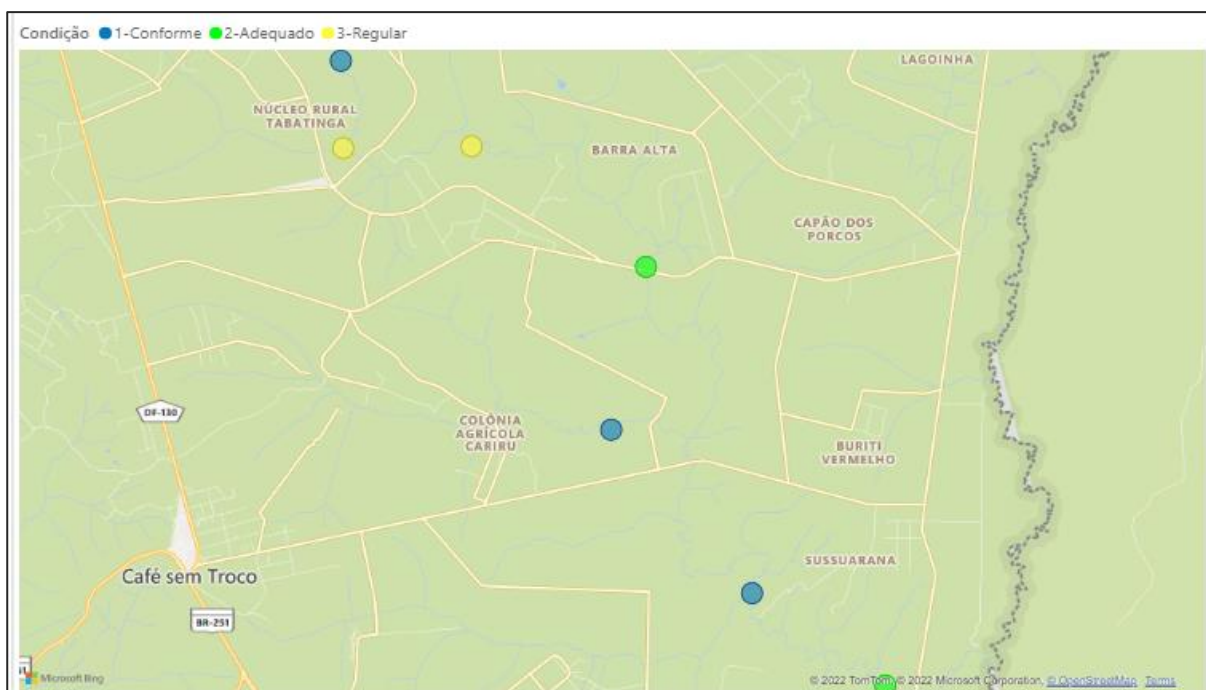
A Tabela 10 apresenta as classificações do ICE para o período entre 2015 e 2021. Observa-se que há oscilações entre as classificações dos pontos analisados, variando de regular, adequado, mas de modo geral os trechos estão condizentes com o enquadramento do curso d'água, conforme os parâmetros analisados.

Tabela 10. Classificações do ICE para os cursos d'água da bacia hidrográfica do rio Jardim.

Estação	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Jardim - Montante	Conforme	Regular	Regular	Adequado	Adequado	Regular	Conforme
Taquari	Regular	Regular	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
Jardim - Montante DF-335	Regular	Regular	Adequado	Adequado	Adequado	Regular	Conforme
Jardim DF-260	Adequado	Regular	Adequado	Conforme	Conforme	Regular	Adequado
Cariru	Conforme	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Conforme	Adequado
Jardim - Montante Lamarão	Conforme	Adequado	Adequado	Conforme	Adequado	Adequado	Adequado
Ribeirão Jardim DF-100	Adequado	Regular	Conforme	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado

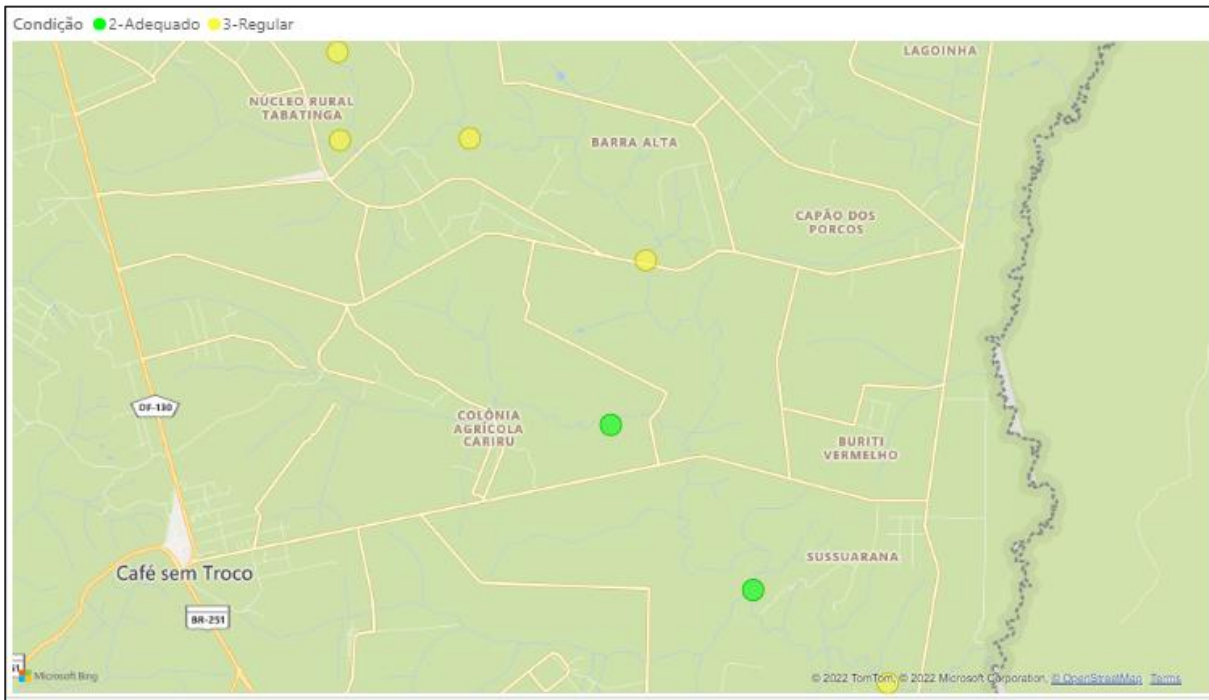
As imagens da Figura 20 à Figura 26 mostram a situação quanto ao enquadramento, conforme disponibilizado no SIRH.

Figura 20. Índice de Conformidade ao Enquadramento (ICE) para o ano de 2015 na UH Rio Jardim.



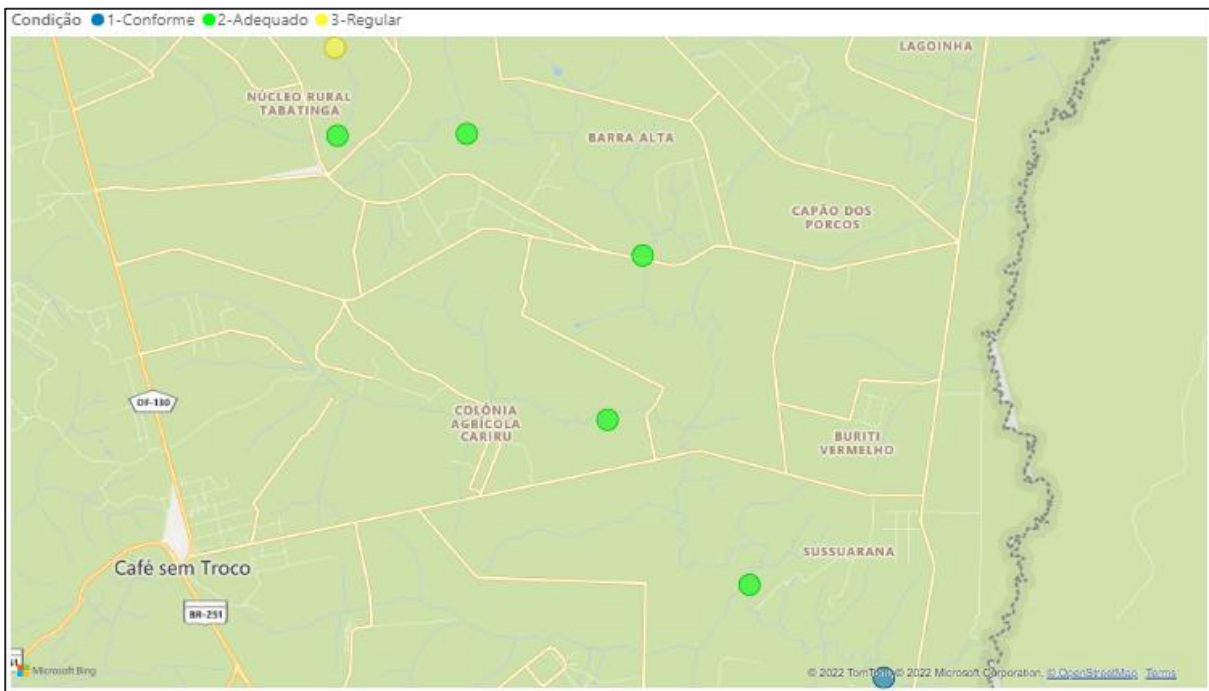
Fonte: Adasa (2022).

Figura 21. Índice de Conformidade ao Enquadramento (ICE) para o ano de 2016 na UH Rio Jardim.



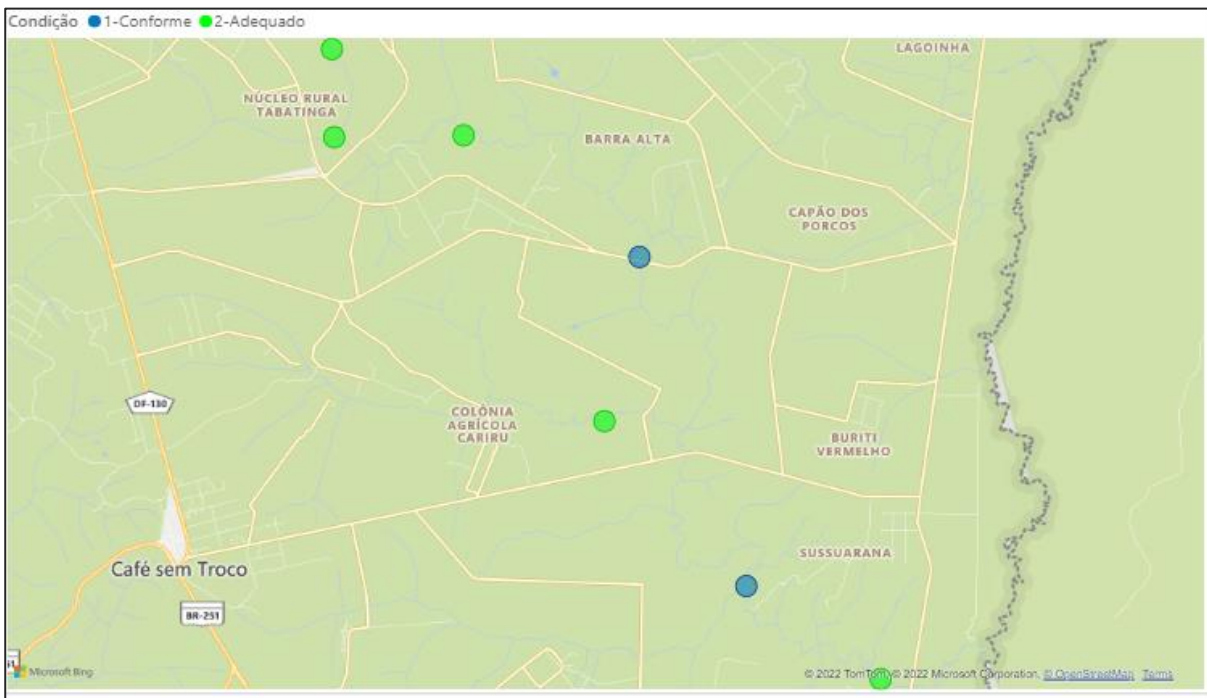
Fonte: Adasa (2022).

Figura 22. Índice de Conformidade ao Enquadramento (ICE) para o ano de 2017 na UH Rio Jardim.



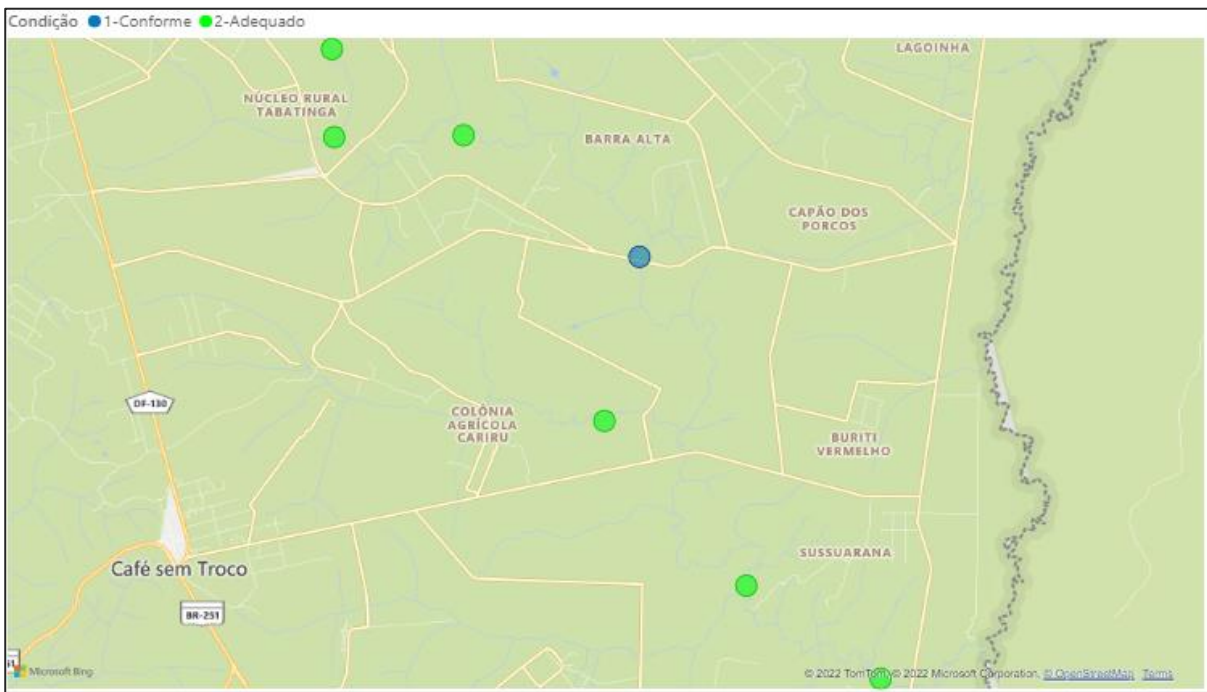
Fonte: Adasa (2022).

Figura 23. Índice de Conformidade ao Enquadramento (ICE) para o ano de 2018 na UH Rio Jardim.



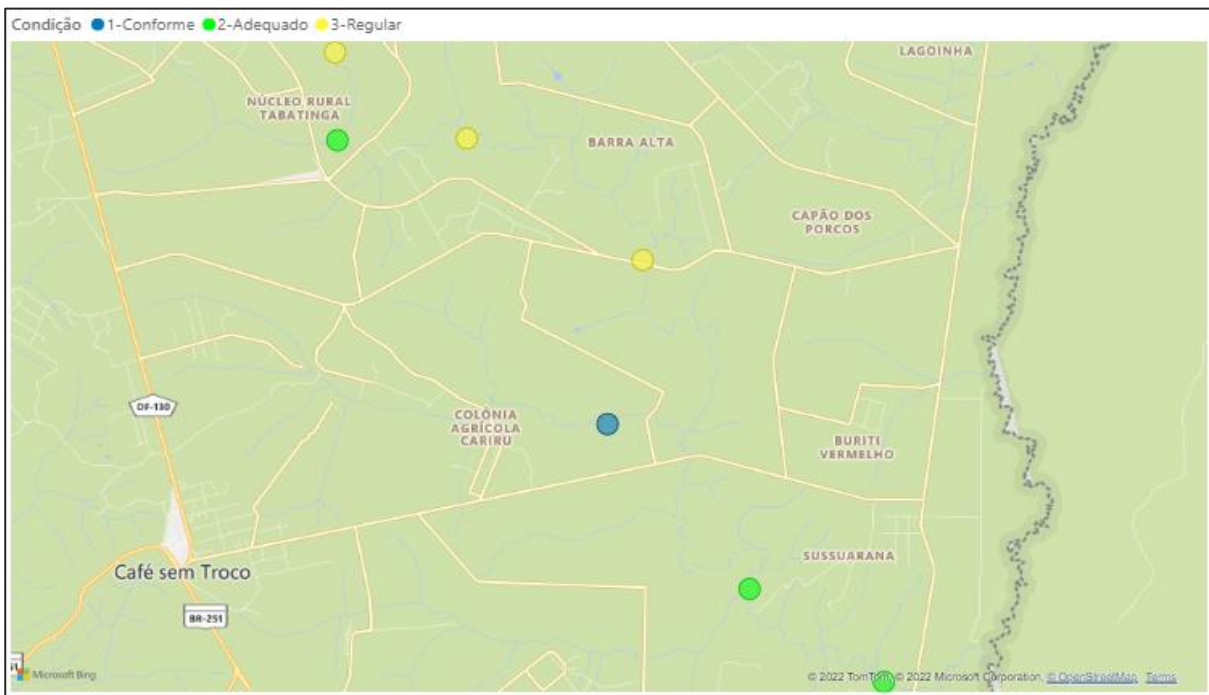
Fonte: Adasa (2022).

Figura 24. Índice de Conformidade ao Enquadramento (ICE) para o ano de 2019 na UH Rio Jardim.



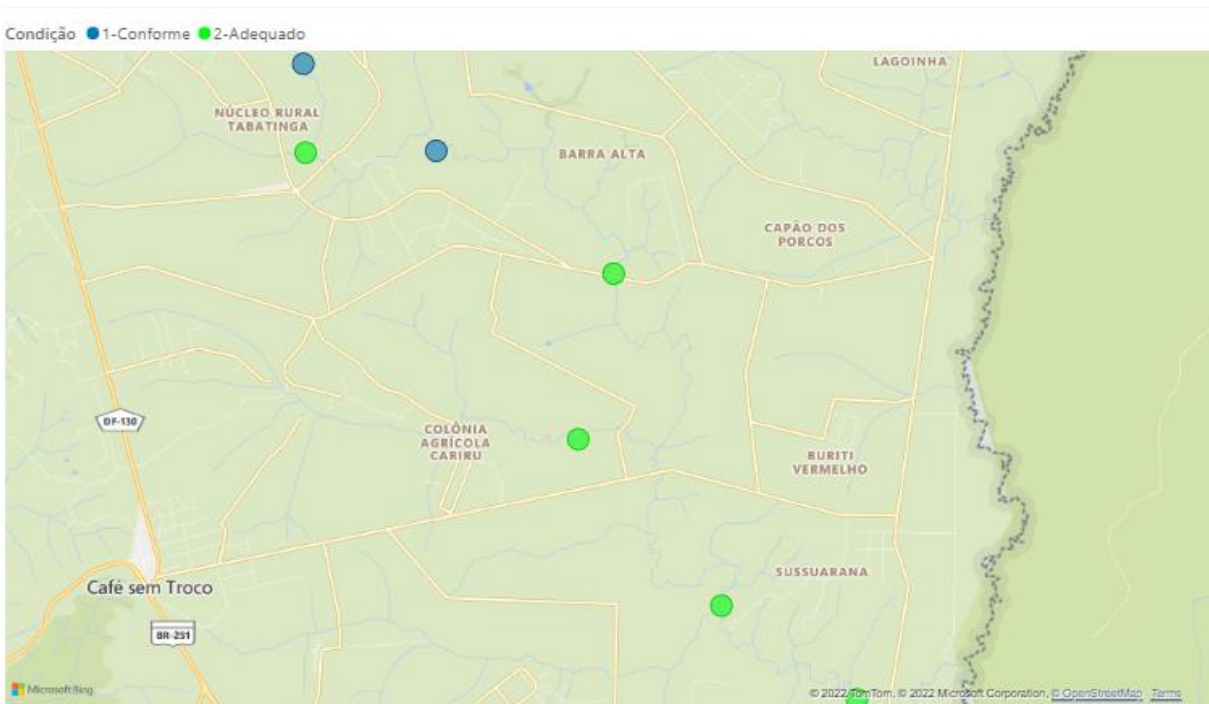
Fonte: Adasa (2022).

Figura 25. Índice de Conformidade ao Enquadramento (ICE) para o ano de 2020 na UH Rio Jardim.



Fonte: Adasa (2022).

Figura 26. Índice de Conformidade ao Enquadramento (ICE) para o ano de 2021 na UH Rio Jardim.



Fonte: Adasa (2022).

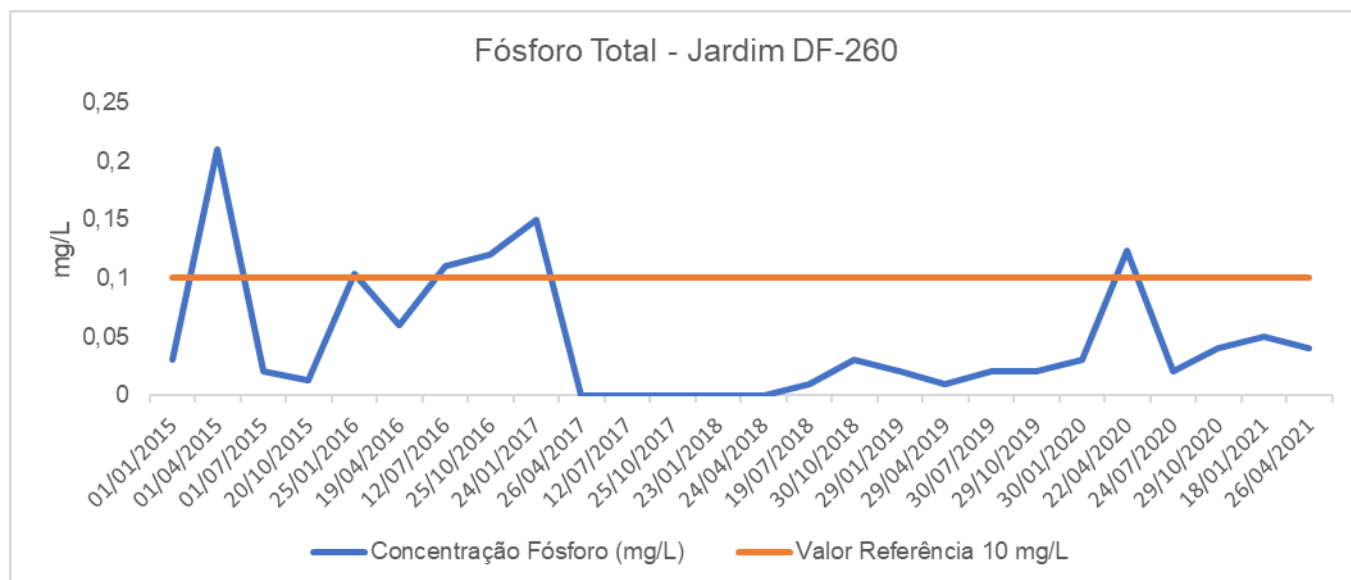
O Sistema de Informação também disponibiliza os resultados por parâmetro analisado e por estação de monitoramento. A critério de exemplificação, foi analisado

os resultados para os nutrientes de fósforo e nitrogênio, que por ser uma bacia de uso agrícola podem ter maior representatividade quanto a análise de possíveis contaminações.

Os resultados foram obtidos a partir dos dados da estação de monitoramento Jardim DF-260. A Resolução Conama nº 357/2005 traz que para águas doces – Classe 2, a concentração de fósforo deverá ser de no máximo 0,10 mg/L.

Conforme pode ser analisado na Figura 27, as concentrações de fósforo se mantiveram na maior parte do tempo abaixo de 0,10 mg/L. Tendo alguns períodos que as amostras analisadas se mostraram acima do valor de referência, como em abril de 2015, outubro de 2016, janeiro de 2017 e abril de 2020. Meses compreendidos no período chuvoso e que pode ter associação com o carreamento de sedimentos devido chuvas recentes.

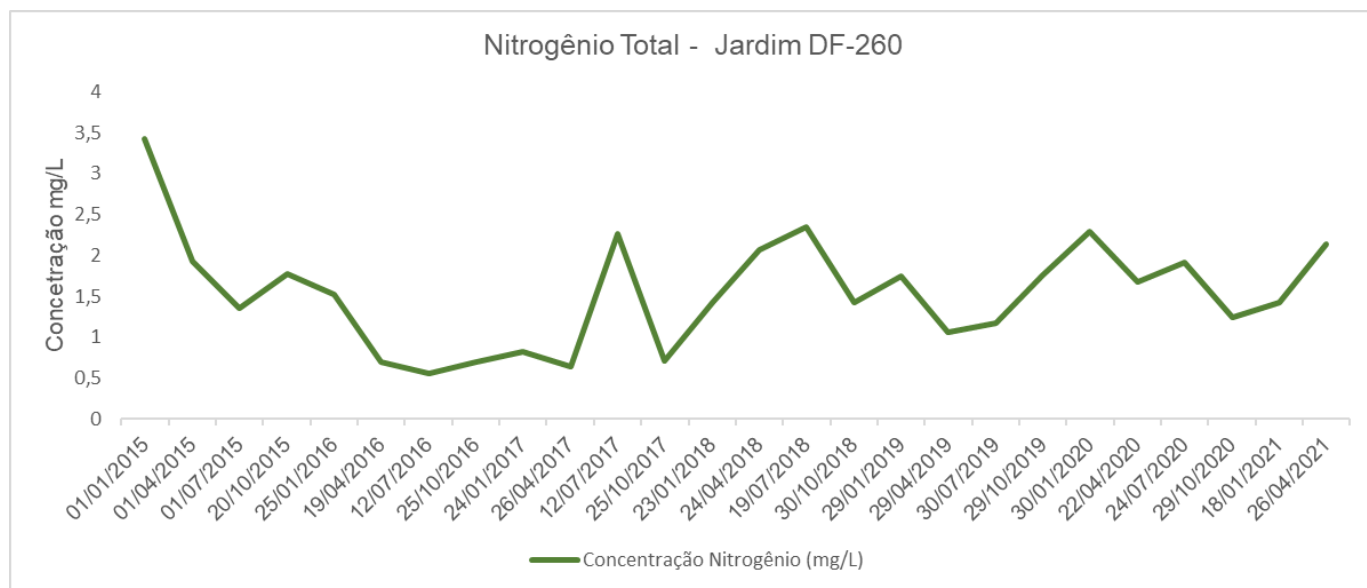
Figura 27. Concentração de Fósforo Total na estação de monitoramento Jardim DF-260.



Fonte: Adasa (2022).

No levantamento realizado, as concentrações de Nitrogênio Total ficaram entre 0,56 mg/L e 3,42 mg/L (Figura 28), com média de 1,53 mg/L. A Resolução Conama nº 357/2005 não estabelece um valor de referência para Nitrogênio Total. O Art. 10, §3º esclarece que caberá ao órgão ambiental a definição do valor de referência para nitrogênio total em casos que este nutriente for fator limitante para a eutrofização.

Figura 28. Concentração de Nitrogênio Total na estação de monitoramento Jardim DF-260.



Fonte: Adasa (2022).

Para o rio Preto, principal curso d'água da bacia hidrográfica e que possui as mesmas características de uso do solo que a bacia do rio Jardim, a concentração de NT encontrada foi de 0,62 e 6,54 mg/L, com média de 1,75 mg/L (Estação Faz. Itapeti), indicando similaridades, visto que o uso do solo é o mesmo.

Um aspecto amplamente discutido é em relação a degradação dos mananciais por conta da atividade agrícola em áreas rurais. O uso, muitas das vezes inadequado, de defensivos agrícolas e fertilizantes são considerados como as principais causas de perda da qualidade das águas superficiais e subterrâneas nas áreas rurais (RESENDE, 2002).

Alguns trabalhos foram desenvolvidos na bacia do rio Jardim sobre essa temática. Foi analisado os fluxos de nutrientes e agrotóxicos na bacia do rio Jardim em dois mananciais e 38 poços piezométricos. As concentrações de nitrato na água subterrânea foram baixas, atendendo aos padrões de potabilidade. Ao se analisar herbicidas do grupo triazina, foi identificada presença acima de 0,03 mg/L em um dos 38 piezômetros analisados (PARRON, et al. 2009). O que traz um alerta visto que a água subterrânea é utilizada para abastecimento humano e dessedentação animal.

Moraes et al (2009) fez a caracterização de parâmetros físico-químicos e microbiológicos no rio Jardim, entre 2008 e 2009. Os resultados mostraram que a

água dos pontos analisados possuía boa qualidade e baixa presença de contaminantes.

Pires et al (2021), analisou as concentrações dos seguintes parâmetros: nitrato, amônio, fósforo total, fosfato e potássio em poços subterrâneos na bacia do Alto rio Jardim em quatro campanhas de amostragem entre 2019 e 2020. Os dados obtidos mostraram que durante o período de estudo, a qualidade das águas subterrâneas não foi afetada pelo uso de fertilizantes.

Monitoramentos contínuos devem continuar sendo realizados, pois deve-se se assegurar a manutenção dos padrões de qualidade da água e em caso de alterações significativas investigado as possíveis causas da alteração.

5.5. Sistemas de Informação sobre Recursos Hídricos

O Sistema de Informações adveio da Resolução CRH-DF nº 02/2014 que trata do enquadramento das águas superficiais e foi lançado em 2017 pela Adasa. A plataforma está disponível no seguinte endereço: < <https://gis.adasa.df.gov.br/portal/home/> > (Figura 29).



Figura 29. Layout da plataforma com o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

Neste sistema é possível consultar as outorgas e registros de uso da água no DF, verificar o monitoramento dos níveis dos reservatórios e boletim de qualidade de água superficial e subterrânea.

A manutenção de um sistema de monitoramento é fundamental, já que o gerenciamento dos dados traz respostas práticas quanto a disponibilidade hídrica,

principalmente na região do rio Jardim que apresenta déficit de água para a demanda existente em períodos de estiagem.

Por exemplo, conforme o Despacho Adasa nº 02/2022 que homologou a Alocação Negociada para o ano de 2022, em caso de alteração nas vazões que modifiquem para menos a trajetória de acompanhamento no trecho de monitoramento da estação 42450900 – ribeirão Jardim - DF 100, a Adasa deverá adotar medidas de restrição para retornar as vazões para os níveis de segurança hídrica.

Por isso, as estações de dados hidrometeorológicas são aliadas neste processo de gerenciamento. Na Figura 30, Figura 31 e Figura 32 são apresentadas imagens desta estação de monitoramento - 42450900 – ribeirão Jardim - DF 100.

Figura 30. Régua linimétrica em trecho do rio Jardim. Fev/2020 – 15°58'22.38" / 47°24'29.35".



Fonte: Arquivo Pessoal.

Figura 31. Estação meteorológica e sistema de transmissão de dados na UH rio Jardim. (Fev/2020) – 15°58'22,95" / 47°24'28,94".



Fonte: Arquivo Pessoal.

Figura 32. Sensor de medição do nível de água no rio Jardim. Fev/2020 - 15°58'22.07" / 47°24'29.23".

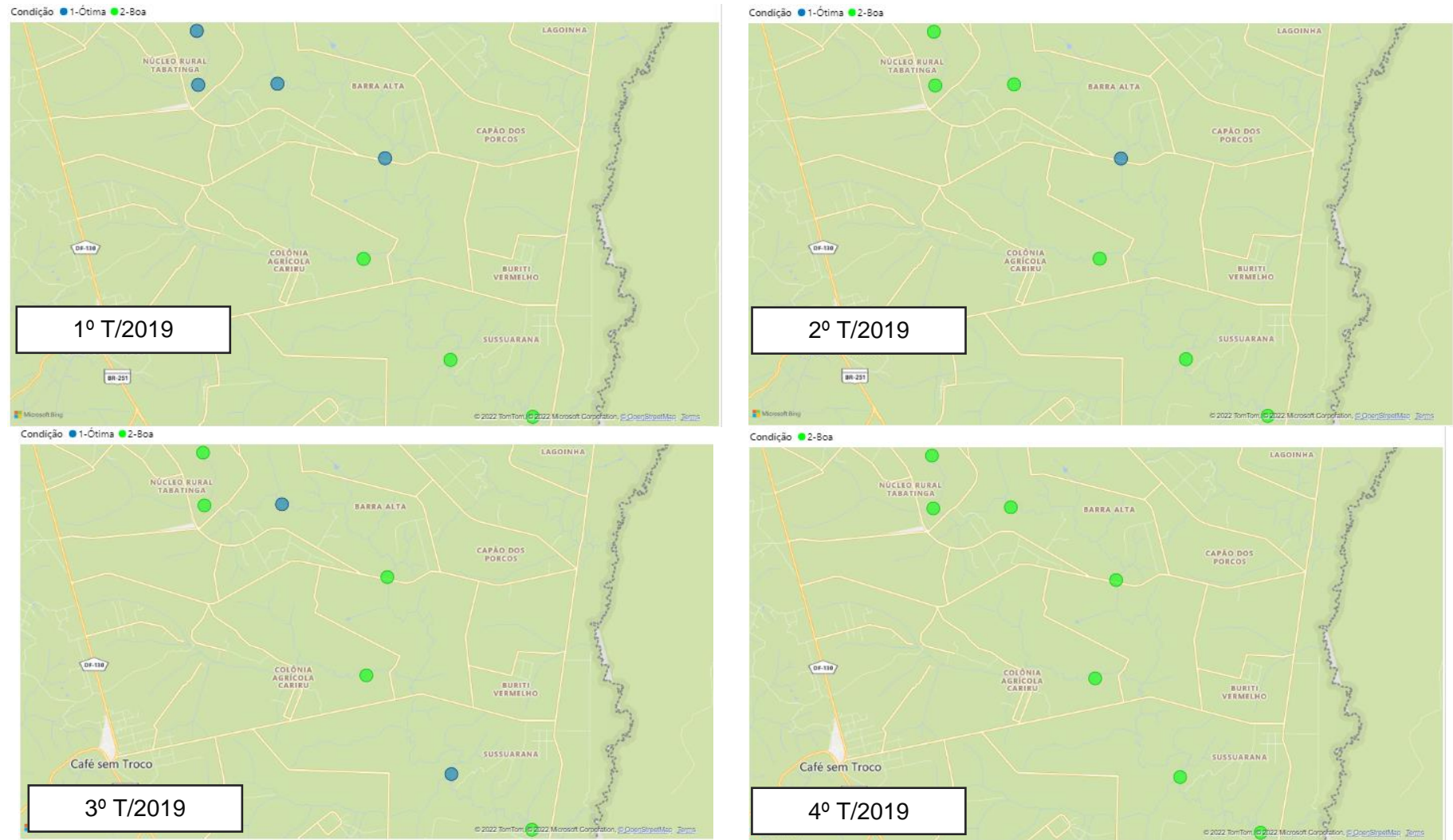


Fonte: Arquivo Pessoal.

Outra compilação de dados que é disponibilizada no Sistema de Informações é o Índice de Qualidade da Água (IQA), um método bastante difundido para avaliação qualitativa da água. Ao analisar os dados disponibilizados até o ano de 2021, a qualidade de água nos sete pontos analisados foi avaliada como ótima e boa.

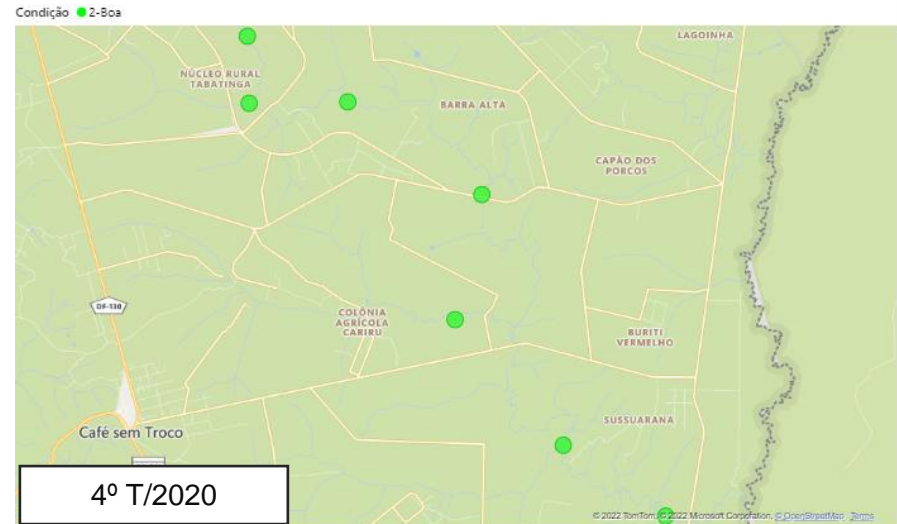
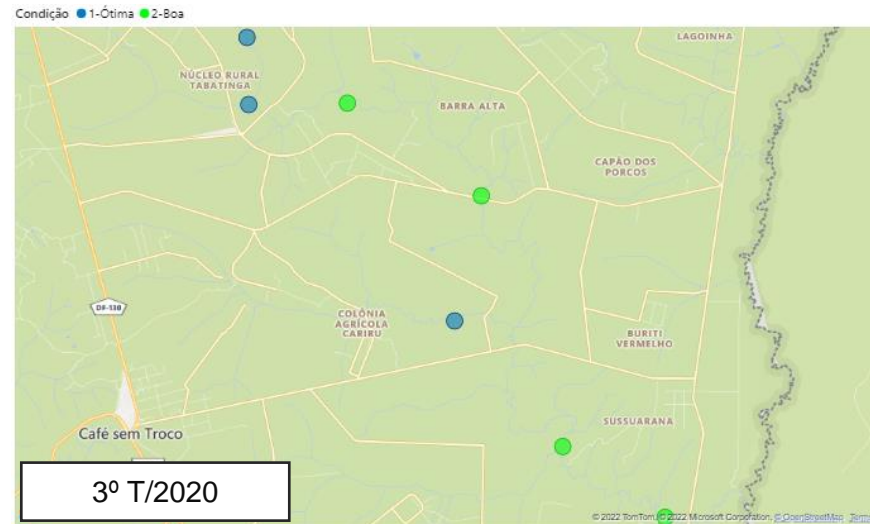
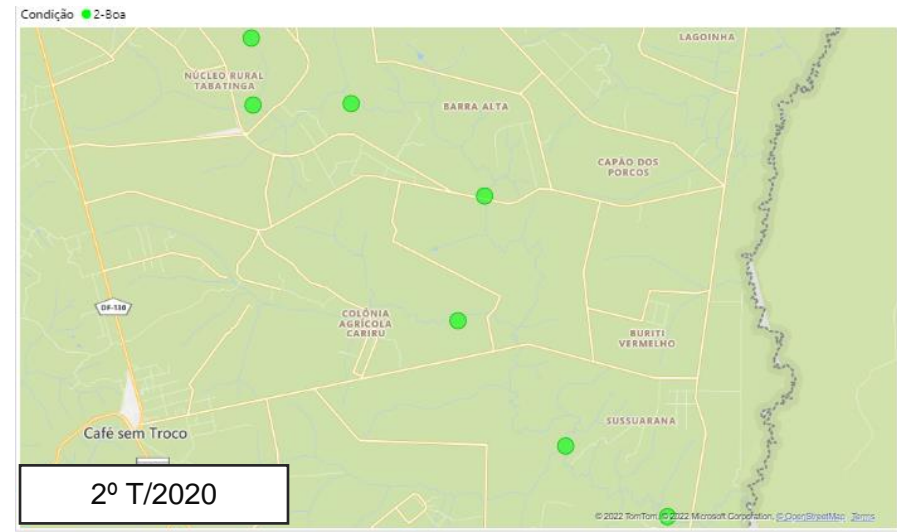
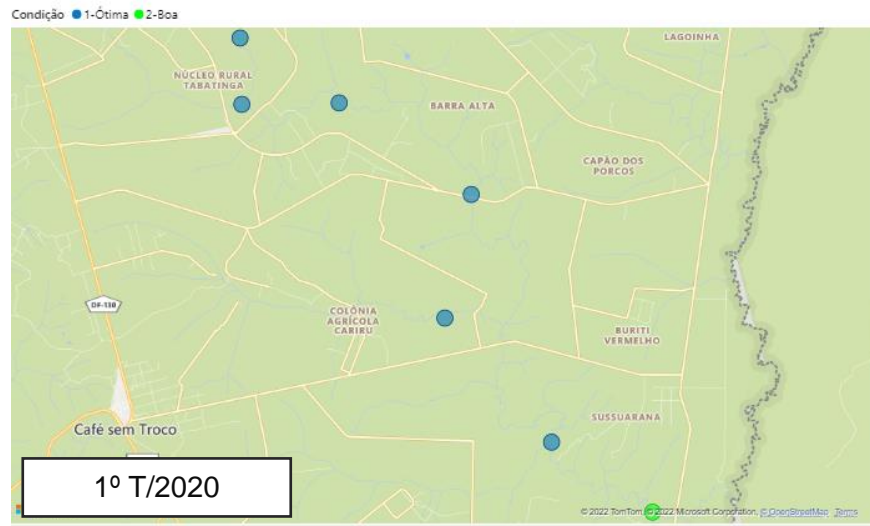
A Figura 33, Figura 34 e Figura 35 apresentam um compilado para os dados de qualidade da água para os trimestres de 2019, 2021 e 2021, respectivamente. Para o quarto trimestre de 2021 estão disponibilizados dados de quatro estações de monitoramento.

Figura 33. Índice de qualidade da água para o ano de 2019.



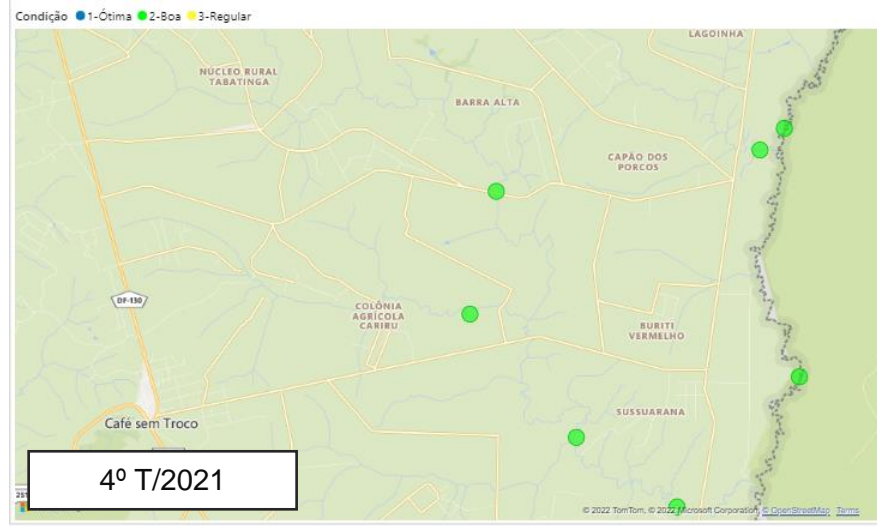
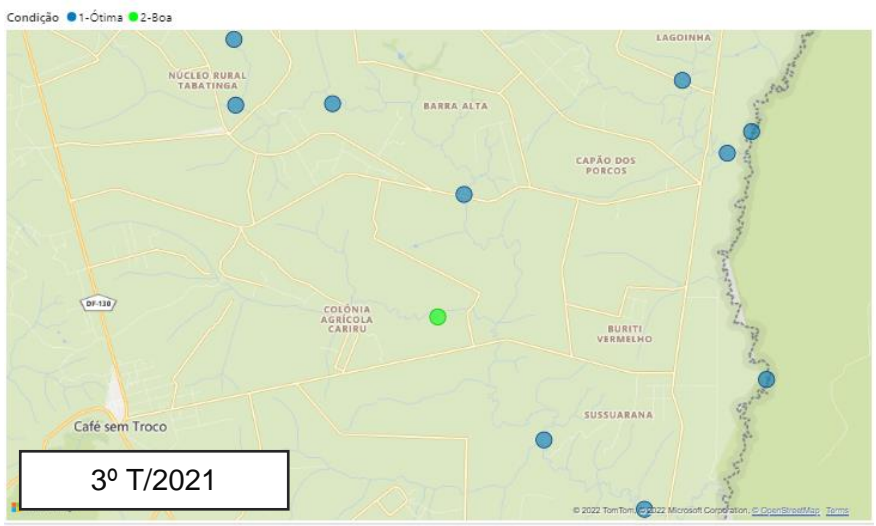
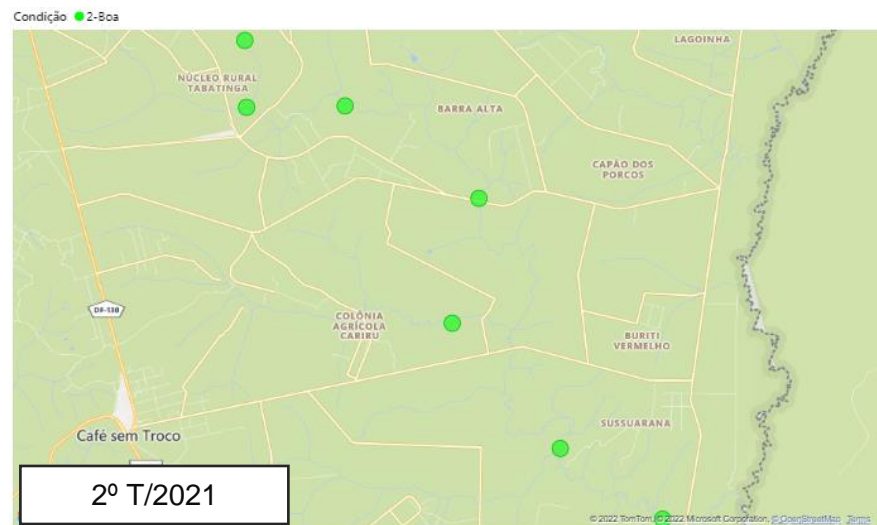
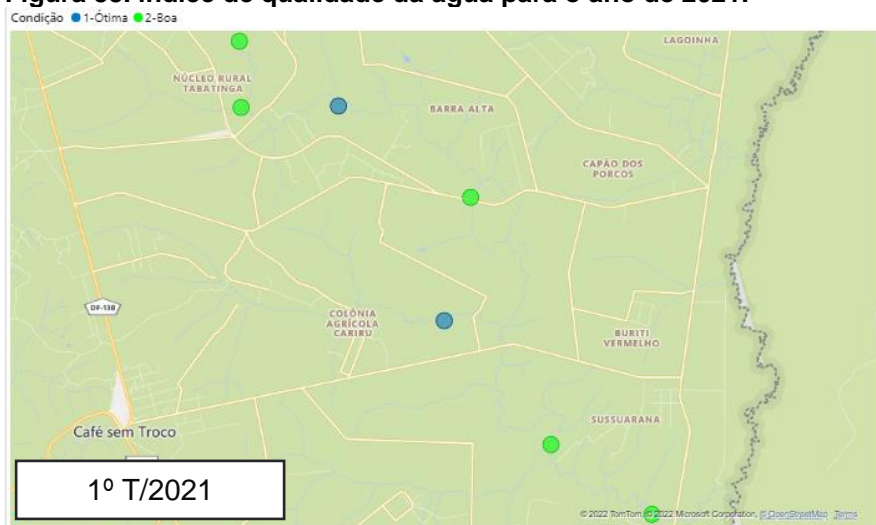
Fonte: Adasa (2022).

Figura 34. Índice de qualidade da água para o ano de 2020.



Fonte: Adasa (2022).

Figura 35. Índice de qualidade da água para o ano de 2021.



Fonte: Adasa (2022).

Em 2018 foi publicada a Resolução CRH/DF nº 03/2018 que prorrogou prazos para ações de implementação do enquadramento tratadas na Resolução CRH/DF nº 02/2014 e em complemento dispôs que deverá haver articulação e integração dos dados hidrográficos com o Sistema Distrital de Informações Ambientais (SISDIA).

O SISDIA é uma plataforma regulamentada pela Lei Distrital nº 6.269/2019, que trata do Zoneamento Ecológico Econômico do DF, sendo já instituído na Lei Orgânica do Distrito Federal (Art. 279, IX) a implantação de um sistema de informações ambientais.

Conforme trata a lei do ZEE, informações sobre o monitoramento quantitativo e qualitativo das águas e dados de outorga devem ser integrados ao SISDIA (<https://sisdia.df.gov.br/home/>).

Lançado em 2021, o SISDIA é uma plataforma que integra diferentes dados ambientais e socioeconômicos e territoriais do DF, sendo então um instrumento de planejamento muito importante para a sustentabilidade.

Uma das diretrizes da Política de Recursos Hídricos do Distrito Federal é a integração da gestão da água com a Política Ambiental, sendo uma competência do Poder Executivo promover esta integração (Art. 29, IV). Então este compartilhamento constante de informações pelos órgãos gestores é importante para que ocorra análises articuladas, evitando duplicidade de aspectos avaliados (ANA, 2011)

Sendo assim, deve haver integração entre os sistemas, mas o SIRH por ser um instrumento da Política de Recursos Hídrico do DF deve continuar sendo atualizado e mantido independente.

Neste campo, e para cumprimento dos instrumentos da política de recursos hídricos são necessários investimentos. O Distrito Federal aderiu ao Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas, o Progestão, por meio do Decreto Distrital nº 35.507/2014, sendo a Agência Nacional de Água e Saneamento Básico a instituição intermediadora.

O Progestão consiste em um programa de incentivo financeiro para fortalecimento institucional dos entes integrantes do Singreh e para gerenciamento dos recursos hídricos. São estabelecidas metas e mediante o cumprimento destas metas são realizados desembolsos proporcionais a nota obtida na certificação. Este trabalho de certificação é feito pela ANA e pelo CRH/DF (ANA, 2020b).

Ao todo, até 2021, foi transferido ao DF o montante de R\$ 4.517.662,50, sendo aplicados R\$ 1.555.955,86 na elaboração do Plano de Recursos Hídricos dos

Afluentes do rio Paranaíba no DF e R\$ 527.867,00 com a manutenção da rede hidrometeorológica (ANA, 2022).

Um dos requisitos firmados neste acordo está o investimento próprio do DF, totalizando R\$ 250.000,00 ao ano, destinado ao Sistema de Informações (ANA, 2020b).

A constituição de um sistema de informações integrado é de significativa importância para a tomada de decisão. Considerando uma futura elaboração do Plano de Recursos Hídricos para a bacia do rio Preto, este deve ser um instrumento que pode ser de grande contribuição na aquisição de informações e também o oposto, funcionar como fonte de dados para o SIRH.

O diagnóstico do Plano de Recursos Hídricos pode alimentar o banco de dados existentes, com a devida integração e promovendo o acesso a sociedade. Considerando que atualmente existe uma maior facilidade para a aquisição de smartphones e que o acesso à internet também já é uma realidade em áreas rurais é possível vislumbrar em um futuro que os dados do SIRH Distrital estejam disponíveis também em aplicativos, como já ocorre com o sistema do Hidroweb da ANA.

Por isso se faz importante que seja mantida uma base de dados atualizadas e que trabalhos sejam continuados para que seja possível criar uma base com dados históricos e acompanhar os efeitos quanto as ações tomadas e reflexos na efetiva disponibilidade de água e na prevenção de efeitos severos decorrentes de possíveis futuras crises hídricas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Política Nacional de Recursos Hídricos juntamente com a Política Distrital de Recursos Hídricos dispõe sobre cinco principais instrumentos de gestão de recursos hídricos a serem aplicados para assegurar a disponibilidade de água com qualidade para seus respectivos usos.

Neste contexto, tendo como área de estudo a bacia hidrográfica do rio Jardim no Distrito Federal, que está localizada na bacia hidrográfica do rio Preto e que concentra atividades agrícolas, tem-se destaque para a agricultura irrigada em uma região com a sazonalidade bem definida e com baixa disponibilidade hídrica.

Nos últimos anos também foram instituídos instrumentos de planejamento territorial como o Zoneamento Ecológico Econômico que trouxe destaque para a questão da segurança hídrica e as particularidades geoambientais do Distrito Federal.

Deste modo, a gestão dos recursos hídricos deve estar atrelada a ferramentas de planejamento territorial e a aplicação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos, juntamente com a atuação do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos que vem para cumprir a Política de Recursos Hídricos.

Observa-se que as tratativas para a implantação dos cinco instrumentos de gestão de recursos hídricos estão sendo executadas, com destaque para o instrumento da outorga, e a alocação negociada de água que vem assegurando uma distribuição equitativa de água em períodos de escassez, evitando prejuízos ambientais e econômicos.

A alocação negociada merece destaque por integrar diferentes vertentes, como o poder público, entes integrantes do SIGRH-DF e os usuários em um processo participativo. Pode ser considerado como inovador por trazer um sistema de monitoramento em tempo real, disponibilizando dados de consumo que podem ser utilizados na revisão das outorgas e determinação do consumo de água por cultura.

O instrumento da cobrança pelo uso dos recursos hídricos foi aprovado e possui metodologia de cálculo regulamentada. Nesse sentido cabe um acompanhamento do processo de instituição da entidade que terá a função de agência de bacia, visto que legalmente possui a atribuição no gerenciamento dos recursos financeiros arrecadados.

O enquadramento também já é um instrumento regulamentado para os corpos de água superficiais e o rio Jardim e ribeirão Jardim foram enquadrados como Classe

2. Atualmente a Adasa realiza o monitoramento da qualidade da água, e conforme os parâmetros analisados o curso d'água está em acordo com a proposta do enquadramento. Vale ressaltar que os parâmetros analisados se constituem de parâmetros que não incluem organoclorados, componentes de defensivos agrícolas. Pesquisas acadêmicas não apontam contaminação do curso d'água por esses componentes, contudo considerando a atividade exercida e o potencial risco destas substâncias devem ser parâmetros a serem monitorados continuamente.

A manutenção de um Sistema de Informação é um grande avanço do ponto de vista da gestão dos recursos hídricos, por possibilitar o acesso a dados brutos e dados tratados tanto de aspectos quantitativos e qualitativos das águas subterrâneas e superficiais. Sendo fundamental a atualização e integração das informações nos níveis distrital e federal. Principalmente no aspecto da outorga, já que novas outorgas são emitidas regularmente.

O Plano de Recursos Hídricos para a bacia dos Afluentes do rio Preto no DF possivelmente será um marco na gestão dos recursos hídricos desta região. A existência de um horizonte de planejamento com metas bem definidas deve orientar os gestores quanto a priorização de investimentos e para estabelecer diretrizes para um consumo mais racional de água, principalmente para a irrigação em cada unidade hidrográfica.

Na questão de investimentos, é sabido que a execução de ações depende tanto de investimento financeiro quanto a capacitação técnica de recursos humanos, principalmente para implementação de avanços tecnológicos. Sendo assim, uma fonte de recursos pode ser por meio da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, por programas de incentivo financeiro e com a alocação de recursos governamentais.

A descrição dos instrumentos de gestão foi feita de modo separado, contudo sua análise não deve ser isolada, pois são interdependentes e complementares. Observa-se que a bacia do rio Jardim apresenta um aspecto positivo quanto a implementação dos instrumentos, visto que o único que não possui ainda um nível de execução é a cobrança, mas que já está em estágio bem avançado em termos de regulamentação.

Todos esses avanços dependem de um arranjo institucional bem consolidado, articulado com o setor usuário. O SIGRH-DF é composto por diferentes instituições e que envolvem diferentes atores no processo decisório, por isso se faz importante uma

efetiva participação do comitê de bacia hidrográfica por ser a instância base para uma gestão descentralizada.

A gestão de recursos hídricos é contínua e deve-se adaptar aos cenários existentes aprimorando ou mantendo as medidas que comprovem resultados positivos e adaptando aquelas que não apresentaram um resultado efetivo.

Diante de uma previsão para a elaboração e implantação de um plano específico para uma bacia hidrográfica que já possui atividades consolidadas e vocação predominantemente rural espera-se que ações para uma maior segurança hídrica sejam estabelecidas e estejam integradas a uma gestão ambiental para cumprir os objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos assegurando disponibilidade de água com qualidade aos múltiplos usos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADASA - Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal. **Resolução nº 350, de 23 de junho de 2006**. Estabelece os procedimentos gerais para requerimento e obtenção de outorga prévia e de outorga de direitos de uso dos recursos hídricos, em corpos de água de domínio do Distrito Federal e naqueles delegados pela União e estados. Disponível em: <http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/53234/Resolu_o_350_23_06_2006.html> . Acesso em jun. 2022.

ADASA - Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal. **Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Distrito Federal**. 2012. Disponível em: <<http://www.adasa.df.gov.br/regulacao/planos>>. Acesso em nov. 2020.

ADASA - Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal. **Resolução nº 04, de 17 de março de 2017**. Disponível em: <http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/fca5556b820b451382c55a093ce95216/adasa_re_s_04_2017_rep.html>. Acesso em jun. 2022.

ADASA - Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal. **Resolução nº 16, de 18 de julho de 2018**. Define as disponibilidades hídricas dos aquíferos das diferentes unidades hidrográficas (UHs) do Distrito Federal e dá outras providências.

Disponível em: <http://www.adasa.df.gov.br/images/storage/legislacao/resolucoes_adasa/Resolucao_n16_2018_Disponibilidade_aguas_subterraneas.pdf>. Acesso em maio de 2021.

ADASA - Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal. **Resolução nº 20, de 11 de outubro de 2018**. Altera o Regimento Interno aprovado pela Resolução nº 16, de 17 de setembro de 2014 e suas alterações posteriores. Disponível em: <http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/303d8b90f69142599cdd2367bda7c8e0/Resolu_o_20_11_10_2018.html>. Acesso em jun. de 2022.

ADASA - Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal. **Resolução nº 14, de 20 de setembro de 2021.** Altera o Regimento Interno aprovado pela Resolução nº 16, de 17 de setembro de 2014 e suas alterações posteriores. Disponível em: <
http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/fa832e6c59f14239a4177a86ed201689/Resolu_o_14_20_12_2021.html> . Acesso em jun. de 2022

ADASA - Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal. **Estudo sobre Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos no Distrito Federal.** 2018 Disponível em:<
https://www.adasa.df.gov.br/images/storage/area_de_atuacao/recursos_hidricos/regulacao/resolucoes_estudos/Estudos_sobre_Cobranca_pelo_Uso_de_Recursos_Hidricos_no_Distrito_Federal.pdf>. Acesso em: fev/2022.

ADASA - Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal. **Resolução nº 02, de 25 de janeiro de 2019.** Dispõe sobre delegação de competência para a Superintendência de Recursos Hídricos - SRH para emissão de atos de outorga de direito de uso de recursos hídricos e dá outras providências. Disponível em: <
http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/01fefc356d974f01aec013b416dd4588/Resolu_o_2_25_01_2019.html>. Acesso em maio de 2022.

ADASA - Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal. **Resolução nº 11, de 19 de novembro de 2019.** Estabelece critérios a serem observados na instalação de sistema de monitoramento de volumes captados em corpos hídricos superficiais de domínio do Distrito Federal e naqueles delegados pela União e Estados, e altera dispositivos da Resolução Adasa nº 350, de 2006. Disponível em: <
http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/b5190c77bc4e4f28ad0c95a343ee8055/Resolu_o_11_19_11_2019.html>. Acesso em maio de 2022.

ADASA - Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal. **Relatório de Análise do Impacto Regulatório: Estudo da Alocação Negociada de Água na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Jardim.** Brasília/DF, 2020. Disponível em: <

https://www.adasa.df.gov.br/images/storage/consultas_publicas/CP_001_2021/Relatorio_AIR_Rio_Jardim.pdf>. Acesso em jan. 2022.

ADASA - Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal. **Manual Técnico e Administrativo de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos no Distrito Federal**. Brasília/DF, 2021. Disponível em: <https://www.adasa.df.gov.br/images/storage/area_de_atuacao/recursos_hidricos/outorga/Manual-Outorga_Adasa-SRH-2021.pdf> Acesso em nov. 2021.

ADASA - Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal. **Qualidade das Águas Superficiais do Distrito Federal**. Disponível em: <<https://gis.adasa.df.gov.br/portal/home/>>. Acesso em jun. 2022.

ADASA - Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal. **Despacho nº 02, de 08 de Abril de 2022**. Homologa o Termo de Alocação Negociada de Água apresentado pela Comissão de Acompanhamento do Rio Jardim para o ano de 2022. DODF, 29 de abril de 2022.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Atlas Brasil: abastecimento urbano de água: resultados por estado / Agência Nacional de Águas**; Engecorps/Cobrape – Brasília: ANA: Engecorps/Cobrape, 2010. Volume 2. Disponível em <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/downloads/atlas/Resumo%20Executivo/Atlas%20Brasil%20-%20Volume%202%20-%20Resultados%20por%20Estado.pdf>>. Acesso em set. 2019.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Caderno de Capacitação em Recursos Hídricos: O Comitê de Bacia Hidrográfica: Prática e Procedimento**. 85 p. Brasília, 2011a.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Caderno de Capacitação em Recursos Hídricos: Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos**. 50 p. Brasília, 2011b.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Caderno de Capacitação em Recursos Hídricos: Alternativas organizacionais para gestão de recursos hídricos**. 121p. Brasília, 2013a.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Caderno de Capacitação em Recursos Hídricos: Planos de recursos hídricos e enquadramento dos corpos de água.** 68 p. Brasília, 2013b.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Caderno de Capacitação em Recursos Hídricos: Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos.** 80 p., Brasília, 2014.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Caderno de Capacitação em Recursos Hídricos: Sistemas de Informação na gestão de águas: conhecer para decidir.** 122 p., Brasília, 2016.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Sistema de informações sobre recursos hídricos / Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2019.** Brasília, 2020a.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Relatório Síntese do 2º Ciclo do Progestão no Distrito Federal.** 2020. Disponível em: < https://progestao.ana.gov.br/mapa/df/progestao-2/progestao_df_2021.pdf>. Acesso em ago. de 2022.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **O que é o SINGREH?**. Disponível em: < <https://www.ana.gov.br/aguas-no-brasil/sistema-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos/o-que-e-o-singreh>>. Acesso em ago. 2021a.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2021.** Brasília, 2021b. Disponível em: < <https://relatorio-conjuntura-ana-2021.webflow.io/capitulos/gestao-da-agua> > . Acesso em jun. 2022.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Atlas irrigação: uso da água na agricultura irrigada – 2ª ed.** Brasília, 2021c.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Resolução nº 96, de 30 de agosto de 2021.** Dispõe sobre a descentralização das atividades fiscalizatórias e sancionatórias de uso de recursos hídricos de domínio da União, no âmbito do Distrito Federal, mediante delegação de competência à Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal – ADASA. DOU, 14 de setembro de 2021.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Recursos Progestão transferidos para o Distrito Federal.** Disponível em: <<https://progestao.ana.gov.br/mapa/df/progestao-2/recursos-progestao-transferidos-para-o-distrito-federal>> . Acesso em: ago. 2022.

BAFONI, P.; TELLES, D. A cobrança pelo uso da água na bacia hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivara e Jundiaí. In: SIMPÓSIO EXPERIÊNCIAS EM GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS POR BACIA HIDROGRÁFICA, 2., 2010, Atibaia. **Anais...** Brasília: ANA, 2010.

BOTELHO, F. B.F. **As relações rural-urbano no Distrito Federal.** Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Economia. Campinas, SP: [s.n.], 2001.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em abr. de 2021.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em ago. 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art.21 da Constituição Federal. Publicado no DOU de 09/01/1997.

BRASIL. **Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000.** Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, integrante do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh) e responsável pela instituição de normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9984.htm>. Acesso em ago. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 10, de 10 de janeiro de 2002.** Cria a Área de Proteção Ambiental - APA do Planalto Central, no Distrito Federal e no Estado de Goiás, e dá outras providências. Disponível em: <
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/dnn/2002/Dnn9468.htm#:~:text=DECRETO%20DE%2010%20DE%20JANEIRO,vista%20o%20disposto%20no%20art.>. Acesso em out. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 4.279, de 10 de julho de 2002.** Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências. Disponível em: <
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4297.htm>. Acesso em abr. de 2021.

BRASIL. **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental do Planalto Central -** Brasília: MMA, ICMBIO, APA do Planalto Central, 2012.

BRASIL. **Projeto de Lei nº 495/2017.** Senado Federal, Brasília/DF.

BRASIL. **Decreto nº 10.000, de 03 de setembro de 2019.** Dispõe sobre o Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: <
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D10000.htm> . Acesso em ago. 2021.

BRASIL. **Projeto de Lei nº 4546/2021.** Câmara dos Deputados Federal, Brasília/DF.

BREVIGLIERI, G. V.; OSÓRIO, G. I. S.; LEFÈVRE, G. B. New instruments for watermanagement in Brazil. **RAUSP Management Journal**, Vol. 55, nº 1, 2020. pp. 55-69. São Paulo/SP.

CAMPANHÃO, L. M. B.; PICHARRELO, C.; RANIERI, V. E. L.; OKAWA, C. M. P. Socioeconomic and environmental impacts of water markets: a literature review. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. Vol. 56, p. 275-291, jan./jun. 2021.

CAMPOS J.E.G. & FREITAS-SILVA, F.H. **Arcabouço hidrogeológico do Distrito Federal.** In: SBG, Simp. Geol. Centro-Oeste, 12, Boletim de Resumos. Brasília. 113p. 1999.

CAMPOS, J. E. G. Hidrogeologia do Distrito Federal: Bases para a Gestão dos Recursos Hídricos Subterrâneos. **Rev. Bras. De Geociências**, Volume 34, 2004.

CARNEIRO, P. J. R.; MALDANER, V. I.; ALVES, P. F.; QUEIRÓS, I. A.; MAURIZ, T. V.; PACHECO, R. F. Evolução do Uso da Água na Bacia do Rio Preto no Distrito Federal. **Espaço & Geografia**, Vol.10, nº 2 (2007), 325:353.

CARVALHO, A, V, V; BORGES, M, M; OLIVEIRA, H, R. Alocação Negociada da Água. In: LIMA, J.E.F.W.; FREITAS, G. K. de; PINTO, M. A. T.; SALLES, P. S. B. de.; **Gestão da Crise Hídrica 2016-2018: Experiências do Distrito Federal**. Brasília, p. 94-103. 2018. Disponível em: <<http://www.adasa.df.gov.br/images/banners/alta.pdf>>. Acesso em nov. 2019.

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução nº 16, de 08 de maio de 2001**. Publicada no DOU em 14/05/2001.

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução nº 91, de 05 de novembro de 2008**. Publicada no DOU em 06/02/2009.

CONAMA – Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução nº 357 de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Publicada no DOU em 18/03/2005.

CONAMA – Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução nº 396 de 03 de abril de 2008**. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Publicada no DOU em 07/04/2008.

CODEPLAN – Companhia de Planejamento do Distrito Federal. **Atlas do Distrito Federal**. Brasília. Secretaria do Governo / Secretaria da Educação e Cultura / CODEPLAN. Vol. 1, p. 78, 1984.

CODEPLAN – Companhia de Planejamento do Distrito Federal. **PDAD Rural – Pesquisa Domiciliar por Amostra de Domicílio nas Áreas Rurais**. Disponível em: <<https://www.codeplan.df.gov.br/pdad-rural/>> . Acesso em jun. 2022.

COLLISCHONN, B. Projeto de Lei do Senado 495/2017 (Mercados de Água): avaliação da ANA. XXIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2019. Disponível em: < <https://eventos.abrh.org.br/xxiiisbrh/pdf/apresentacao-pls-mercados-sbrh.pdf>>. Acesso em jul. 2022.

CRH-DF – Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal. **Resolução nº 02, de 17 de dezembro de 2014**. Aprova o enquadramento dos corpos de água superficiais do Distrito Federal em classes, segundo os usos preponderantes, e dá encaminhamentos. Disponível em: <http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/78743/sema_crh_res_3_2018.html>. Acesso em maio 2021.

CRH-DF – Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal. **Resolução nº 07, de 20 de dezembro de 2020**. Aprova os mecanismos de cobrança pelo uso dos recursos hídricos em domínio do Distrito Federal e dá outras providências. Disponível em: <http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/42d463e7250646d29e215406c23a9cf7/Resolu_o_7_09_12_2020.html>. Acesso em maio 2021.

CRH-DF – Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal. **Resolução nº 02, de 14 de abril de 2021**. Prorroga os prazos instituídos no artigo 1º da Resolução CRH-DF nº 03/2019 e dá outras providências. Disponível em: <http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/67d8b400c4d8465fa9e90dd43fa98c65/crhdf_re_s_2_2021.html>. Acesso em ago. 2021.

CBH PRETO-DF – Comitê de Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Rio Preto no Distrito Federal. **Deliberação nº 09, de 13 de julho de 2020**. Disponível em: <http://cbhpretodf.com.br/wp-content/uploads/2020/07/Delibera%C3%A7%C3%A3o-09_CBH-Preto-DF_TDR-PRH_13-07-2020.pdf>. Acesso em jun de 2022.

DEMAJOROVIC, J.; CARUSO, C.; JACOBI, P. R. Cobrança do uso da água e comportamento dos usuários industriais na bacia hidrográfica do Piracicaba, Capivari e Jundiaí. **Rev. Adm. Pública**, Rio de Janeiro 49(5):1193-1214, set./out. 2015.

DISTRITO FEDERAL. **Lei nº 2.725, de 13 de junho de 2001**. Institui a Política de Recursos Hídricos e cria o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Distrito Federal. Disponível em: <

http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/50682/Lei_2725_13_06_2001.html>. Acesso em nov. 2020.

DISTRITO FEDERAL. **Decreto nº 24.674, de 22 de junho de 2004**. Altera o Decreto 22.787 de 13 de março de 2002 que dispõe sobre a regulamentação do Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal e dá outras providências. Disponível em: <http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/45013/exec_dec_24674_2004.html#art10>.

DISTRITO FEDERAL. **Lei Complementar nº 803, de 25 de Abril de 2009**. Aprova a revisão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal — PDOT e dá outras providências. Publicado no DODF nº 80, Suplemento, seção Suplemento A de 27/04/2009.

DISTRITO FEDERAL. **Lei Complementar nº 854, de 15 de outubro de 2012**. Atualiza a Lei Complementar nº 803, de 25 de abril de 2009, que aprova a revisão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT e dá outras providências. Publicado no DODF nº 211, Suplemento de 17/10/2012.

DISTRITO FEDERAL. **Documento Técnico – Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal**. 2017. Disponível em: <http://www.seduh.df.gov.br/wp-content/uploads/2017/09/documento_tecnico_pdot12042017.pdf>. Acesso em set. 2020.

DISTRITO FEDERAL. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal – Caderno Técnico Pré-Zoneamento**. 2018.

DISTRITO FEDERAL. **Lei nº 6.269, de 29 de janeiro de 2019**. Institui o Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal - ZEE-DF em cumprimento ao art. 279 e ao art. 26 do Ato das Disposições Transitórias da Lei Orgânica do Distrito Federal e dá outras providências. Publicado no DODF nº 21, Suplemento B de 30/01/2019.

DISTRITO FEDERAL. **Lei Orgânica do Distrito Federal**. Disponível em: <http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/66634/Lei_Org_nica__08_06_1993.html>. Acesso em nov. 2020.

DISTRITO FEDERAL. **Projeto do Polo Agroindustrial do PAD-DF**. Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural do Distrito Federal – SEAGRI/DF. Dezembro de 2020.

DOLABELLA, R. H. C. **Caracterização agroambiental e avaliação da demanda e da disponibilidade dos recursos hídricos do Rio Jardim-DF**. 105 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, 1996.

DUTRA, J.; SMIRDERLE, J. J.; CAPODEFERRO, M. **Mercado de água: uma solução possível para o Brasil lidar com a escassez hídrica?**. Conjuntura Econômica, Abril 2019. Fundação Getúlio Vargas/ Centro de Estudos em Regulação e Infraestrutura, Rio de Janeiro / RJ – Brasil. Disponível em: <https://ceri.fgv.br/sites/default/files/2019-06/artigo_conjuntura_abril2019%20%281%29.pdf>.

ELIAS, M. R. **Percepção dos Usuários sobre o Projeto de Alocação Negociada de Água no Rio Jardim, Distrito Federal**. Trabalho de Conclusão de Curso de Gestão do Agronegócio. Brasília, Universidade de Brasília, 71p. 2019.

GHESTI, L. V. **Programa de assentamento dirigido do Distrito Federal- PAD/DF**. Uma Realidade que Superou o Sonho. Brasília. 2p. 2009. Disponível em <<https://www.coopadf.com.br/o-pad-df>>. Acesso em set. 2020.

GUIMARÃES, P. V.; DEMAJOROVIC, J.; OLIVEIRA, R. G. Estratégias empresariais e instrumentos econômicos de gestão ambiental. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 5, p. 72-82, 1995.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama demográfico**. Brasília, 2021. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/df/panorama>>. Acesso em jul. 2022.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. **Gráficos Climatológicos**. Disponível em: <<https://clima.inmet.gov.br/GraficosClimatologicos/DF/83377>>. Acesso em jul. 2022.

JACOBI, P. R. Aprendizagem social, desenvolvimento de plataformas de múltiplos atores e governança da água no Brasil. **Revista Inter. Interdisc. INTERthesis**, Florianópolis, v. 7, n. 1, p. 69-95, jan.-jul. 2010.

LIMA, J. E.F.W. Situação e perspectivas sobre as águas do cerrado. **Ciência e Cultura**, vol. 63 nº. 3 São Paulo, 2011.

LIMA, J. E.F.W.; ANTONINI, J. C. A.; BORGES, M. M.; ANDRADE, S. M. L.; LOBATO, B. R.; SOUSA, L. L. P.; ROCHA, F. E. C.; CARVALHO, A. V. V. **Demandas relacionadas às Culturas irrigadas no DF e propostas para pesquisa, extensão e política pública**. in Expedição Safra Brasília – 2016.

LIMA, J. E.F.W.; FERRAZ, L. **Evolução da área irrigada por pivô-central no Distrito Federal**. Brasília em Debate, nº 18, Codeplan, 2018.

LIMA, J. E.F.W.; FREITAS, G. K.; PINTO, M.A. T.; SALLES, P. S. B. A. (Ed.). Gestão da Crise Hídrica 2016 – 2018. **Experiências do Distrito Federal**. Brasília, DF: Adasa : Caesb : Seagri : Emater DF. Disponível em: <<http://www.adasa.df.gov.br/images/banners/alta.pdf>>. Acesso em out. 2020.

MORAES, A. S.; MUNIZ, D. H. F.; FREIRE, I. S.; OLIVEIRA-FILHO, E. C. Caracterização de Parâmetros Físico-Químicos e Microbiológicos na Água do Rio Jardim, Brasília, DF. In: **IV Encontro de Jovens Talentos da Embrapa Cerrados, 2009, Planaltina - DF**. Documentos do IV Encontro de Jovens Talentos da Embrapa Cerrados. Planaltina - DF: Embrapa Cerrados, 2009. p. 35-36.

OECD - Organization for Economic Co-operation and Development. **Governança dos Recursos Hídricos no Brasil**, OECD Publishing, Paris, 2015.

PARRON, L. M.; LIMA, J. E. F. W.; OLIVEIRA-FILHO, E. C.; SILVA, E. M. **Fluxo de Nutrientes e Agrotóxicos nos Recursos Hídricos sob Diferentes Usos de Terra na Bacia do Rio Jardim, Distrito Federal**. II Mostra de Resultados de Pesquisa dos Projetos Finalizados em 2006 e 2007. Embrapa Cerrados: Planaltina/DF, 2009.

PIRES, N. L. ; MUNIZ, D. H. F. ; CALDAS, E. D. ; OLIVEIRA-FILHO, E.C. . Evaluation of the presence of fertilizers in groundwater from Upper Jardim River Basin in Federal District. In: **47TH IAH CONGRESS | XV Congreso Latinoamericano de Hidrología Subteránea | XXI Congresso Brasileiro De Águas Subterrâneas**, 2021, São Paulo. **Anais Do 47TH IAH Congress | XV Congreso Latinoamericano de Hidrología Subteránea**. São Paulo: ABAS, 2021. v. 1.

PORTO, M. F. A.; PORTO, R. la L. Gestão de bacias hidrográficas. **Estudos Avançados** Estud. av. [online]. 2008, vol.22, n.63, pp.43-60.

REATTO, A.; CORREIA, J. R.; CERA, S. T. CHAGAS, C. S.; MARTINS, E. S.; ANDAHUR, J. P.; GODOY, M. J. S.; ASSAD, M. L. C. L. **Levantamento semidetalhado dos solos da Bacia do Rio Jardim, DF, escala 1:50.000**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2000, 63 p. (Boletim de Pesquisa. Embrapa Cerrados, 18). Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2010/21021/1/bolpd-18.pdf>>. Acesso em out. 2020.

REIS, A.M.; LIMA, J.E.F.W. Mapeamento do uso e ocupação do solo no Distrito Federal por Unidade Hidrográfica de gestão dos recursos hídricos. In: **Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, XXI., 2015**, Brasília. Anais [...]. Brasília: ABRH, p. 1-8, 2015.

RESENDE, A. V. **Agricultura e Qualidade da Água: Contaminação da Água por Nitrato**. Embrapa Cerrados, Planaltina/DF, 2002. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2009/24718/1/doc_57.pdf> Acesso em maio de 2022.

SEMA/DF, Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Distrito Federal. **Nota Técnica n.º 002/2021 – CTPA/CRH-DF**. Disponível em: <https://www.sema.df.gov.br/wp-content/uploads/2017/09/SEI_GDF-66289990-Nota-Tecnica.pdf>. Acesso em set. 2021.

SPERA, S. T.; REATTO, A.; MARTINS, E. S.; CORREIA. **Aptidão Agrícola das Terra da Bacia do Rio Jardim, DF**. Planaltina: Embrapa, 2002, 38 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Embrapa, 27). Disponível em: < https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2009/24598/1/bolpd_27.pdf>. Acesso em out. 2020.

WOLKMER, M. F. S.; PIMMEL, N. F. Política Nacional de Recursos Hídricos: governança da água e cidadania ambiental. **Sequência (Florianópolis)**, n. 67, p. 165-198, dez. 2013.