

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO



JANIARA ALVES BATISTA

**INFLUÊNCIA DAS DISTINTAS DOMINIALIDADES DAS ÁGUAS NO BRASIL NA
GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – ESTUDO DE CASO**

Maceió
2020

JANIARA ALVES BATISTA

**INFLUÊNCIA DAS DISTINTAS DOMINIALIDADES DAS ÁGUAS NO BRASIL NA
GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – ESTUDO DE CASO**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento da Universidade Federal de Alagoas como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento.

Orientadora: Dr^a. Cleuda Custódio Freire

Maceió
2020

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos - CRB-4 - 2062

B333i Batista, Janiara Alves.
Influência das distintas dominalidades das águas no Brasil na gestão dos recursos hídricos – Estudo de caso / Janiara Alves Batista. – 2020.
109 f. : il. : figs. ; tabs. color.

Orientadora: Cleuda Custódio Freire.
Dissertação (mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Tecnologia. Maceió, 2020.

Bibliografia: f. 103-109.

1. Dominalidade das águas. 2. Recursos hídricos – Cobrança por uso. 3. Outorga de recursos hídricos. 4. Usuários de recursos hídricos – Comportamento. Título.

CDU: 556.18



Folha de Aprovação

JANIARA ALVES BATISTA

INFLUÊNCIA DAS DISTINTAS DOMINIALIDADES DAS ÁGUAS NO BRASIL NA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – ESTUDO DE CASO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento da Universidade Federal de Alagoas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento.

Em: 18/02/2020

Prof.ª Dr.ª Cleuda Custódio Freire
(Orientadora- PPGRHS)

Banca examinadora:

Prof. Dr. Valmir de Albuquerque Pedrosa
(Examinador interno – PPGRHS/CTEC/UFAL)

Prof. Dr. Jaildo Santos Pereira
(Examinador externo – UFRB)

*Aos meus pais, Jucileide Alves e Raimundo
Batista, pelo constante apoio e amor
incondicional.*

*À minha irmã, minha pessoa, por sempre
estar ao meu lado.*

*Às minhas sobrinhas, Bianca e Lys Maria,
por serem as luzes de minha vida.*

*Ao meu parceiro de vida, Hudison Silva, pelo
cuidado e incentivo.*

*Aos que passaram, aos que ficaram e aos
que ainda chegarão em minha vida, por
todos os ensinamentos neste caminho que
trilhamos.*

*“Conheça todas as teorias, domine todas as técnicas,
mas ao tocar uma alma humana, seja apenas outra alma humana.”*

Carl Gustav Jung

RESUMO

A dominialidade das águas é considerada um fator de complexidade na gestão dos recursos hídricos no Brasil. Embora a Lei nº 9.433/1997 afirme sobre a realização de uma gestão integrada, o país ainda apresenta deficiências nesta vertente. A dominialidade em conjunto com a deficiência existente na integração entre os órgãos gestores de recursos hídricos das diferentes esferas pode refletir no comportamento dos usuários de água. As regulamentações estaduais sobre cobrança e outorga são agentes motivadores de uma eventual alternância entre fontes de captação, principalmente devido à possibilidade da existência ou não da cobrança, bem como ao fato das águas superficiais apresentarem um maior avanço na implementação da cobrança em relação às subterrâneas. Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento dos usuários de recursos hídricos no Brasil de uma bacia hidrográfica de domínio federal em decorrência dos critérios adotados para outorga e cobrança em cada unidade federativa – UF da bacia. Nesse intuito, foi realizado o levantamento da legislação pertinente à gestão de águas nas UF, bem como das outorgas superficiais e subterrâneas. A partir da identificação dos usuários mais expressivos em cada unidade, foi realizada uma análise com a finalidade de observar os reflexos da dominialidade e da gestão realizada na bacia sobre o comportamento do usuário. Constatou-se que a dominialidade reflete no comportamento dos usuários de recursos hídricos de forma que, possivelmente, estes migram entre fontes de captação ou reduzem suas demandas diante da implementação da cobrança e buscam fontes que possam ofertar maiores volumes outorgáveis.

Palavras-chave: Dominialidade, Outorga e Cobrança, Comportamento dos Usuários.

ABSTRACT

The dominance of water is considered a factor of complexity in the management of water resources in Brazil. Although Law No. 9.433/1997 affirms the implementation of integrated management, the country still has deficiencies in this area. The dominance in conjunction with the existing deficiency in the integration between the water resources management bodies of the different spheres can reflect on the behavior of the water users. State regulations on collection and granting are motivating agents for an eventual alternation between sources of abstraction, mainly due to the possibility of the existence or not of collection, as well as the fact that surface water presents a greater advance in the implementation of collection in relation to underground ones. Thus, this study aimed to evaluate the behavior of water resource users in Brazil in a hydrographic basin in the federal domain due to the criteria adopted for granting and charging in each federative unit - UF of the basin. To that end, a survey was made of the legislation relevant to water management in UFs, as well as surface and underground grants. From the identification of the most expressive users in each unit, an analysis was carried out in order to observe the reflexes of dominance and management carried out in the basin on the user's behavior. It was found that dominance reflects the behavior of users of water resources so that, possibly, they migrate between sources of funding or reduce their demands in view of the implementation of the collection and seek sources that can offer higher amounts that can be granted.

Keywords: Dominance, Grant and Collection, User Behavior.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. OBJETIVOS.....	18
2.1. Objetivo Geral.....	18
2.2. Objetivos Específicos	18
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	18
3.1. Gestão de Recursos Hídricos no Brasil.....	18
3.1.1. Dominialidade das Águas	21
3.1.2. Outorga e Cobrança como Instrumentos de Gestão	23
4. METODOLOGIA	26
4.1. Área de Estudo.....	27
4.1.1. Características Hidroclimáticas	29
4.1.2. Geologia, Geomorfologia e Solos	31
4.1.3. Aspectos Socioeconômicos	33
4.1.4. Disponibilidade Hídrica.....	34
4.1.5. Gestão das Águas na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco	38
4.2. Aspectos Legais e Administrativos da Gestão dos Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.....	50
4.3. Identificação dos Usuários Expressivos.....	50
4.4. Análise das Outorgas Expressivas	54
4.5. Análise do Comportamento do Usuário quanto à Dominialidade das Águas.....	55
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	55
5.1. Identificação das Outorgas Expressivas e Análise da Emissão de Outorgas de Domínio da União.....	55
5.1.1. Método dos Dez Volumes mais Expressivos – Irrigação	56
5.1.2. Método dos Dez Volumes mais Expressivos – Indústria	64
5.1.3. Método dos 10% mais Expressivos em Relação ao Volume Total – Irrigação..	67
5.1.4. Método dos 10% mais Expressivos em Relação ao Volume Total – Indústria..	69
5.2. Identificação das Outorgas Expressivas e Análise da Emissão de Outorgas Superficiais de Domínio dos Estados	71
5.2.1. Método dos Dez Volumes Superficiais mais Expressivos – Irrigação.....	73
5.2.2. Método dos Dez Volumes Superficiais mais Expressivos – Indústria	76
5.2.3. Método dos 10% dos Volumes Superficiais mais Expressivos em Relação ao Volume Total – Irrigação	79

5.2.4. Método dos 10% dos Volumes Superficiais mais Expressivos em Relação ao Volume Total – Indústria	80
5.3. Identificação das Outorgas Expressivas e Análise da Emissão de Outorgas Subterrâneas de Domínio dos Estados	82
5.3.1. Método dos Dez Volumes Subterrâneos mais Expressivos – Irrigação	83
5.3.2. Método dos Dez Volumes Subterrâneos mais Expressivos – Indústria	86
5.3.3. Método dos 10% dos Volumes Subterrâneos mais Expressivos em Relação ao Volume Total – Irrigação	89
5.3.4. Método dos 10% dos Volumes Subterrâneos mais Expressivos em Relação ao Volume Total – Indústria	89
5.4. Águas Subterrâneas da BHSF	90
5.5. Análise da Influência dos Critérios de Outorga e da Implementação da Cobrança no Comportamento dos Usuários	92
5.5.1. Análise do Comportamento dos Usuários do Abastecimento Industrial	93
5.5.2. Análise do Comportamento dos Usuários da Irrigação	95
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	99
7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	101
REFERÊNCIAS	103

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Articulação dos Instrumentos da PNRH.....	19
Figura 2 - Dominalidade das Águas - BHSF.....	22
Figura 3 - Síntese Metodológica.....	26
Figura 4 - Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.....	27
Figura 5 - Regiões Fisiográficas e Sub-Bacias da BHSF	28
Figura 6 - Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e a Região de Incidência de Seca.....	31
Figura 7 - Solos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco	32
Figura 8 - Média Histórica da Vazão em Xingó (AL) – 2016/2017 (m ³ /s).....	35
Figura 9 - Porcentagem de Retorno de Água na Região do São Francisco de acordo com a Retirada.....	36
Figura 10 - Localização do Aquífero Urucuaia.....	37
Figura 11 - Estrutura do CBHSF	39
Figura 12 - Linha do Tempo da Outorga e Cobrança na BHSF	40
Figura 13 - Cobrança e Arrecadação na BHSF (2010-2018)	42
Figura 14 - Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos Superficiais na BHSF.....	44
Figura 15 - Exemplo da Aplicação do Método dos 10 Maiores Volumes	52
Figura 16 - Exemplo da Aplicação do Método dos 10% mais Expressivos.....	53
Figura 17 - Outorgas Emitidas pela União aos Usuários mais Expressivos de Alagoas.....	57
Figura 18 - Outorgas Emitidas pela União aos Usuários mais Expressivos da Bahia - Irrigação	59
Figura 19 - Outorgas Emitidas pela União aos Usuários mais Expressivos de Goiás - Irrigação	61
Figura 20 - Outorgas Emitidas pela União para a CHESF e CODEVASF em Pernambuco - Irrigação.....	62
Figura 21 - Outorgas Emitidas para a Cohidro e CODEVASF em Sergipe - Irrigação	63
Figura 22 - Número de Pleitos Outorgados pela União à BA, MG e PE - Indústria.....	66
Figura 23 - Volumes Outorgados pela União à BA, MG e PE - Indústria	66
Figura 24 - Volumes Superficiais Outorgados pelo Estado de Pernambuco à CAIG - Irrigação	74
Figura 25 - Volumes Superficiais Outorgados pelo Estado de Alagoas - Irrigação.....	75
Figura 26 - Outorgas Superficiais Emitidas pelo Estado de Minas Gerais - Irrigação.....	76
Figura 27 - Volumes Superficiais Outorgados pelo Estado de Alagoas - Indústria.....	78
Figura 28 - Outorgas Superficiais Emitidas pelo Estado de Minas Gerais - Indústria.....	79
Figura 29 - Outorgas Subterrâneas Emitidas pelo Estado de Minas Gerais - Irrigação	83
Figura 30 - Volumes Subterrâneos Outorgados em Alagoas – Irrigação	84
Figura 31 - Volumes Subterrâneos Outorgados na Bahia – Irrigação.....	85
Figura 32 - Volumes Subterrâneos Outorgados no Distrito Federal – Irrigação.....	86
Figura 33 - Volumes Subterrâneos Outorgados em Alagoas – Indústria	87
Figura 34 - Outorgas Subterrâneas Emitidas em Minas Gerais – Indústria	88
Figura 35 - Distribuição Espacial dos Poços na BHSF	91
Figura 36 - Volumes Outorgados para Usuário de Alagoas - Indústria	94
Figura 37 - Emissões de Outorgas em Minas Gerais (2004-2019) - Indústria.....	95

Figura 38 - Volumes Outorgados para Usuário de Alagoas - Irrigação	96
Figura 39 - Volumes Outorgados para Usuário da Bahia - Irrigação	97
Figura 40 - Emissões de Outorgas em Minas Gerais (2004-2019) - Irrigação.....	98
Figura 41 - Volumes Outorgados em Pernambuco (2003-2017) - Irrigação.....	99

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Precipitação Média Anual por Região Fisiográfica	30
Tabela 2 - Valores Cobrados pela Água Superficial de Domínio da União na BHSF	41
Tabela 3 - Usos Pouco Expressivos por Unidade Federativa na BHSF	45
Tabela 4 - Método dos Dez Volumes mais Expressivos (Domínio da União) – Irrigação	56
Tabela 5 - Método dos Dez Volumes mais Expressivos (Domínio da União) – Indústria.....	64
Tabela 6 - Método dos 10% mais Expressivos (Domínio da União) – Irrigação	67
Tabela 7 - Dados das Outorgas Expressivas Emitidas pela União no Estado de Pernambuco – Irrigação.....	69
Tabela 8 - Método dos 10% mais Expressivos (Domínio da União) – Indústria	70
Tabela 9 - Método dos 10 Volumes Superficiais mais Expressivos (Domínio dos Estados) – Irrigação.....	73
Tabela 10 - Método dos 10 Volumes Superficiais mais Expressivos (Domínio dos Estados) – Indústria	77
Tabela 11 - Método dos 10% Superficiais mais Expressivos (Domínio dos Estados) – Irrigação.....	80
Tabela 12 - Método dos 10% Superficiais mais Expressivos (Domínio dos Estados) – Indústria.....	81
Tabela 13 - Método dos 10 Volumes Subterrâneos mais Expressivos – Irrigação	83
Tabela 14 - Método dos 10 Volumes Subterrâneos mais Expressivos – Indústria.....	86
Tabela 15 - Método dos 10% Subterrâneos mais Expressivos – Irrigação	89
Tabela 16 - Método dos 10% Subterrâneos mais Expressivos – Indústria.....	90
Tabela 17 - Quantitativo de Poços SIAGAS	92
Tabela 18 - Resumo das Emissões por UF e por Dominialidade - Indústria.....	93
Tabela 19 - Resumo das Emissões de Outorgas por UF e por Dominialidade - Irrigação	96

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADASA - Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal
AIBA – Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia
ANA – Agência Nacional de Águas
APAC – Agência Pernambucana de Águas e Clima
AUPIT – Associação dos Usuários do Perímetro Irrigado de Tourão
BHSF – Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
CAIG – Companhia Agroindustrial de Goiana
CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica
CBHSF – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
CCR – Câmara Consultiva Regional
CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CF – Constituição Federal
CHESF – Companhia Hidrelétrica do São Francisco
CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba
CONERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CT – Câmara Técnica
CTIL – Câmara Técnica Institucional e Legal
CTOC – Câmara Técnica de Outorga e Cobrança
DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio
DF – Distrito Federal
DINC – Distrito de Irrigação de Nilo Coelho
DIP – Distrito de Irrigação do Perímetro
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM – Índice de Desenvolvimento Municipal
IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas
INEMA – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
IPCA – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
PISF – Projeto de Integração do São Francisco
PNRH – Política Nacional de Recursos Hídricos

PPU – Preço Público Unitário

RIMAS – Rede Integrada de Monitoramento de Águas Subterrâneas

SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SEMARH – Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Alagoas

SF – São Francisco

SIAGAS – Sistema de Informação de Águas Subterrâneas

SIN – Sistema Interligado Nacional

SINGREH – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

UF – Unidade Federativa

UHE – Usina Hidrelétrica

1. INTRODUÇÃO

A gestão de recursos hídricos no Brasil deve considerar, dentre outros documentos legais, a Constituição Federal - CF/1988 e a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH – Lei 9.433/97). Como premissa, a CF define duas possíveis dominialidades para mananciais superficiais, que são os rios de domínio federal e os rios de domínio estadual, e uma única para as águas subterrâneas, a dominialidade estadual. Assim sendo, considerando os instrumentos definidos na PNRH, especificamente as outorgas e consequente cobrança, quando couberem, poderão estar vinculadas aos estados ou à União.

A distinção de dominialidades na gestão dos recursos hídricos no Brasil, quando se relaciona águas superficiais e subterrâneas, pode se tornar um entrave quando a gestão de ambas não é realizada de forma totalmente integralizada. Nesse contexto de dupla dominialidade, podem ser citadas as bacias hidrográficas que abrangem mais de uma UF, apresentando corpos hídricos de domínio da União e outros de domínio dos estados.

A existência da dupla dominialidade em uma bacia hidrográfica pode refletir sobre os instrumentos de gestão de recursos hídricos instituídos pela Lei nº 9.433 de 1997. É possível que esse reflexo seja notado, principalmente, nas emissões de outorgas e nos corpos hídricos que possuem a cobrança implementada, pois, rotineiramente, o usuário tende a buscar o meio mais acessível para atendimento à sua demanda hídrica, considerando aspectos de disponibilidade, econômicos e burocráticos. Assim, a distinção entre os critérios adotados pelos órgãos gestores pode incentivar a alternância entre fontes de captação por parte dos usuários, fazendo com que os mesmos migrem devido a fatores como a implementação da cobrança pelo uso da água, a vazão disponibilizada e a outros critérios adotados.

Apesar da Lei nº 9.433/97 prezar pela realização de uma gestão integrada, pode-se perceber que o Brasil ainda não atende inteiramente a este quesito. Um exemplo dos impactos causados pela não integralização desta gestão está relacionado com a emissão de outorga, pois quando uma outorga é solicitada pelo usuário não é comum realizar uma análise prévia deste volume disponibilizado em relação aos corpos hídricos de dominialidade distinta que poderiam ser utilizados como fonte de captação com a finalidade de constatar qual a melhor alternativa para atendimento àquela demanda hídrica.

Historicamente, a fonte de captação inicial utilizada pelo homem para suprimento das demandas hídricas é a água superficial, sendo essa utilização associada à facilidade de captação da água quando comparada às fontes de águas subterrâneas. Apesar das águas superficiais se destacarem como a principal fonte hídrica, com o aumento da demanda, que,

de acordo com estudos da ANA (2017a), no Brasil teve um aumento de cerca de 80% nas últimas duas décadas, e a conseqüente diminuição da disponibilidade, a água subterrânea tornou-se uma interessante fonte alternativa de obtenção de água, possibilitando o aumento da disponibilidade e a redução dos conflitos hídricos.

Outro fator atrativo quanto às águas subterrâneas é a sua baixa vulnerabilidade quanto à variação climática que ocasiona os períodos de estiagem, fazendo com que esta seja uma alternativa para os períodos de escassez hídrica. Destarte, a exploração dos aquíferos tende a continuar crescendo no futuro, tanto devido ao aumento das demandas de águas superficiais e subterrâneas, quanto em conseqüência das mudanças climáticas e do crescimento populacional (TAYLOR et al., 2013; ELLIOT et al., 2014; SCHEWE et al., 2014 *apud* FOSTER et al., 2017).

Também se considera um atrativo para o uso das águas subterrâneas a regulamentação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos superficiais ter apresentado um maior avanço em comparação com as fontes subterrâneas. Cumpre ressaltar que a cobrança foi instituída, entre outros objetivos, com o intuito de incentivar a racionalização do uso da água. Assim, é esperado que a implementação da cobrança em um corpo hídrico tenha como conseqüência a diminuição da demanda hídrica dos usuários, sendo também possível que a cobrança esteja cumprindo o objetivo de obtenção de recursos financeiros e não esteja contemplando o previsto sobre a racionalização dos recursos hídricos.

É perceptível que fatores como a dominialidade, a implementação da cobrança e os critérios adotados para emissão de outorga podem refletir sobre o comportamento dos usuários de recursos hídricos de uma bacia hidrográfica, especialmente quando apresenta-se distinções em uma mesma bacia. Desta forma, torna-se relevante a observação da influência dos fatores citados, principalmente em bacias que apresentam grande complexidade quanto à sua gestão, em prol de averiguar quais os resultados advindos da gestão dos recursos hídricos que é realizada na mesma.

Diante do exposto, foi executada a verificação do comportamento do usuário em uma bacia hidrográfica de rio da União, tendo como premissa a possibilidade do usuário estar condicionado a uma série de fatores, podendo o mesmo apresentar uma alteração comportamental associada aos instrumentos de outorga e cobrança que são utilizados na gestão de recursos hídricos, bem como a possibilidade destes instrumentos não estarem atendendo plenamente aos objetivos propostos.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Este trabalho possui como objetivo geral avaliar o efeito da dominialidade e da cobrança sobre o comportamento dos usuários de recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

2.2. Objetivos Específicos

- Levantar o arcabouço legal utilizado na gestão de recursos hídricos priorizando a legislação pertinente à outorga e cobrança de águas subterrâneas e superficiais nas unidades territoriais que integram a área de estudo;
- identificar, baseando-se em diferentes metodologias, os usuários mais expressivos de cada unidade federativa;
- analisar, por unidade federativa, as outorgas mais expressivas emitidas, considerando as fontes de captação superficiais e subterrâneas, com base nos dados fornecidos pelos órgãos competentes;
- analisar o comportamento dos usuários após a implementação do instrumento de cobrança e dos critérios adotados para emissão de outorga.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo foram abordadas questões relativas à gestão de recursos hídricos no Brasil, discorrendo sobre alguns dispositivos legais que a embasam. Será abordada também a gestão das águas na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco destacando aspectos da gestão utilizada em cada Unidade Federativa - UF da Bacia sobre a emissão de outorgas e a implementação da cobrança, sendo este o enfoque principal deste trabalho.

3.1. Gestão de Recursos Hídricos no Brasil

A evolução da gestão dos recursos hídricos no Brasil está diretamente relacionada com o aumento da demanda de água pelos diversos setores. Apesar do país ser globalmente um grande detentor das reservas hídricas do planeta, a distribuição desses recursos se dá de forma desigual, sendo este um dos agentes geradores de conflitos hídricos.

A Constituição Federal de 1988 (CF/88) preconiza que é um direito de todos possuírem um meio ambiente ecologicamente equilibrado sendo imposto ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações

(BRASIL, 1988). No inciso XIX do Art. 21 da CF/88 é relacionada à União a competência de “instituir sistema de gerenciamento de recursos hídricos e definir os critérios de outorga de direitos de seu uso”. Assim, em cumprimento à Constituição, em 8 de janeiro 1997 foi sancionada a Lei Federal nº 9.433, também conhecida como “Lei das Águas”. Esta Lei institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e também regulamenta o inciso XIX do Art. 21 da CF/88, citado anteriormente.

Devido à existência de conflitos e disputas pelo uso da água, o gerenciamento integrado dos recursos hídricos é justificado com o objetivo de garantir que os usuários, de forma individual, tenham seus direitos atendidos (FERREIRA E CARRERA-FERNANDEZ, 2004). Para a mitigação ou redução dos conflitos existentes, se fez necessária a criação de instrumentos que assegurassem um tratamento simétrico entre os usuários. Assim, foi instituído pela Lei nº 9.433/97 os seguintes instrumentos de gestão de recursos hídricos: os Planos de Recursos Hídricos; o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; a cobrança pelo uso de recursos hídricos; e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos. A articulação dos instrumentos da PNRH é apresentada na Figura 1.

Figura 1 - Articulação dos Instrumentos da PNRH



Fonte: Adaptado de ANA (2017a)

Cada um dos instrumentos instituídos possui objetivos específicos associados, como apresentado na Figura 1. Os Planos têm como finalidade a fundamentação e orientação da

implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento destes recursos, devendo atender aos critérios citados no Art. 7º da Lei nº 9.433/1997. O enquadramento, por sua vez, visa assegurar que a qualidade da água seja compatível com os usos mais exigentes a que sejam destinadas e a diminuição com os custos do combate à poluição das águas. A outorga objetiva assegurar o controle qualitativo e quantitativo, além de garantir o direito de acesso à água. Quanto à cobrança, são associados a este instrumento: o reconhecimento da água como um bem econômico, dando ao usuário uma indicação do valor real; o incentivo à racionalização da água; e a obtenção de recursos financeiros destinados ao financiamento de programas e intervenções que sejam contempladas pelos Planos. Por fim, o Sistema de Informações, que visa reunir e divulgar os dados, qualitativos e quantitativos, subsidiando a elaboração dos Planos.

Os princípios e instrumentos apresentados na Lei das Águas são capazes de exercer uma grande influência sobre o gerenciamento e planejamento dos usos da água, mas se faz necessário que as instituições envolvidas desenvolvam um trabalho “coordenado, sinérgico e encadeado, com a participação dos múltiplos atores e usuários da água no país” (FERREIRA E CARRERA-FERNANDEZ, 2004).

Na Lei nº 9.433/97 é definido como deve ser integrado o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, sendo composto por: Conselho Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; Agência Nacional de Águas; Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal; Comitês de Bacia Hidrográfica; órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do Distrito Federal e municipais (com competências relacionadas aos recursos hídricos); e Agências de Água.

O Conselho é o órgão responsável por, em última instância administrativa, arbitrar conflitos, deliberando sobre questões repassadas pelos Comitês de Bacia Hidrográfica, estabelecendo critérios para a cobrança, entre outras competências. O Comitê é o órgão responsável, dentre outras competências, por: aprovar o plano de recursos hídricos; definir os critérios para cobrança e sugerir valores ao Conselho; e propor ao Conselho os usos não passíveis de outorga ou de pouca expressão. Os órgãos gestores, por sua vez, possuem entre as suas competências efetuar a cobrança, podendo delegar esta função às Agências de Água, que têm como competências, dentre outras, a elaboração do Plano de Recursos Hídricos, o acompanhamento dos recursos arrecadados com a cobrança e a realização da cobrança, mediante delegação.

3.1.1. Dominialidade das Águas

Mesmo com a implementação dos instrumentos de gestão de águas e da importância da realização de uma gestão participativa e integrada, a dominialidade das águas é um fator que pode ser considerado um causador de conflitos na gestão dos recursos hídricos.

A dominialidade das águas é citada desde o Código das Águas, Decreto nº 24.643 de 10 de julho de 1934, onde foram estabelecidos os domínios da União, dos Estados e dos Municípios. A distinção de domínios estabelecida pelo Código foi ratificada pelas Constituições de 1934 e 1937, sendo inseridas algumas modificações nas Constituições de 1946 e 1967 ao serem elencados entre os bens dos Estados os lagos e rios de seus territórios e ao absterem o domínio dos Municípios.

A Constituição de 1988 – promulgada em 5 de outubro de 1988 – apresentou modificação em relação às Constituições anteriores quanto à dominialidade das águas no Brasil, pois inseriu entre os bens dos Estados as águas subterrâneas. Destaca-se que, até então, as águas subterrâneas não possuíam dominialidade definida, sendo consideradas como extensões dos terrenos, pois o Código das Águas de 1934 afirmava em seu Art. 96 que os donos dos terrenos poderiam se apropriar das águas que existissem debaixo do seu prédio por meio de poços e galerias, atendendo ao critério de não prejudicar aproveitamentos, derivar ou desviar de seu curso natural.

De acordo com a Constituição de 1988 são apresentados entre os bens da União (Art. 20): “os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais” (Brasil, 1988); e entre os bens dos Estados: “as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União” (BRASIL, 1988).

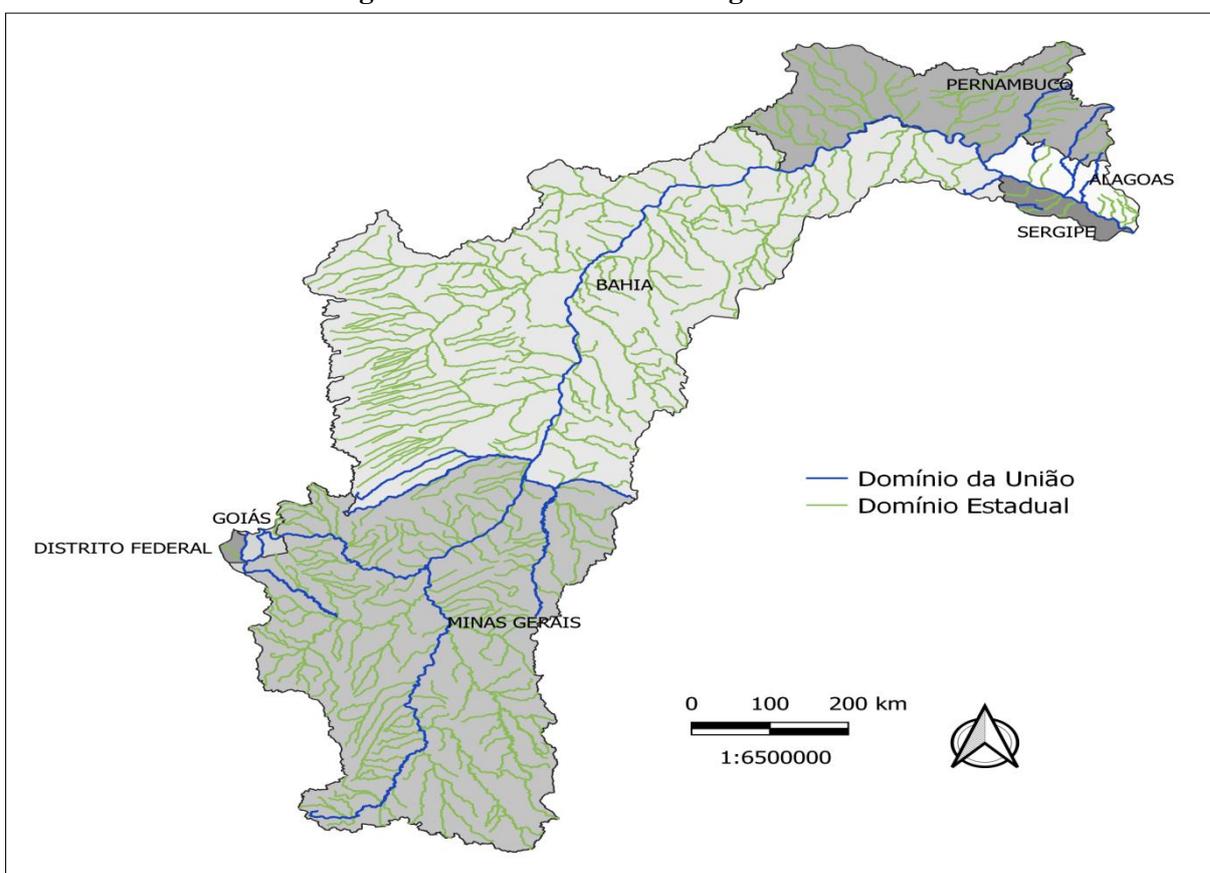
A definição dos bens pertencentes à União e aos Estados faz perceber que é possível que uma bacia hidrográfica apresente domínios distintos simultaneamente, Estadual e da União. Destarte, considerando o previsto na Lei nº 9.433/1997, existe também a possibilidade de existirem gestões diferenciadas quanto aos recursos hídricos em um mesmo território. Um exemplo que retrata o “duplo domínio” na gestão de recursos hídricos em relação a um território é a bacia hidrográfica formada por rio da União, sendo esta uma bacia composta por áreas pertencentes a mais de uma Unidade da Federação, implicando na existência de corpos hídricos de domínio da União e em corpos hídricos de domínio dos Estados, onde compete

aos Estados a gestão dos recursos hídricos subterrâneos e dos rios Estaduais em seu domínio e à União a gestão dos recursos hídricos superficiais que estejam entre os bens citados em seu domínio.

Considerando todo o território brasileiro, existem 28 domínios de água, sendo eles: União, Distrito Federal e os 26 estados. A múltipla dominialidade favorece a existência de múltiplos critérios e procedimentos na gestão e regulação dos recursos hídricos do país.

Exemplificando a dominialidade com a Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, temos a situação apresentada na Figura 2.

Figura 2 - Dominialidade das Águas - BHSF



Fonte: Próprio Autor

Com base no exemplo apresentado na Figura 2, na Bacia apresentada coexistem oito dominialidades diferentes: União, Distrito Federal e dos seis estados inseridos, sendo eles: Minas Gerais, Goiás, Bahia, Sergipe, Alagoas e Pernambuco. Além dos corpos hídricos superficiais apresentados, também existe a dominialidade dos corpos hídricos subterrâneos, que são associados aos seus respectivos estados. A partir do exemplo apresentado fica nítida a complexidade que a gestão de recursos hídricos enfrenta quanto à dominialidade das águas e a

possibilidade que o usuário possui de migrar entre fontes de captação buscando benefícios no atendimento a sua demanda hídrica.

3.1.2. Outorga e Cobrança como Instrumentos de Gestão

A implementação dos instrumentos apresentados na Política Nacional de Recursos Hídricos é, em suma, uma busca pela gestão de conflitos. Assim, dentre estes instrumentos, são elencados a outorga e a cobrança.

A outorga de direitos de uso de recursos hídricos é um instrumento jurídico, utilizado pelo Poder Público, sendo associado ao ato ou efeito de outorgar, podendo se apresentar em uma das seguintes formas: concessão, autorização ou permissão.

A outorga possui como objetivo assegurar o controle dos usos da água em termos qualitativos e quantitativos e garantir os direitos de acesso à água, devendo preservar o uso múltiplo destes recursos, como citado. Sua efetivação deve se dar por meio da autoridade competente do Poder Executivo Federal dos Estados ou do Distrito Federal, podendo o Poder Executivo Federal delegar aos Estados e ao Distrito Federal a competência de conceder outorgas de direito de uso de recursos hídricos que são de domínio da União.

A competência de emissão de outorgas deve ser realizada em consonância com o disposto na Constituição de 1988 sobre a dominialidade dos corpos hídricos. Logo, a outorga de direitos de uso de recursos hídricos é diretamente associada à dominialidade das águas, sendo um direito concedido pelo órgão competente para uso daquele bem, não implicando na alienação parcial das águas, mas no seu direito de uso.

No que tange à delegação da emissão de outorga, uma grande dificuldade é notada devido a não implementação de uma gestão descentralizada. A existência de uma diversidade de estruturas dos órgãos gestores de recursos hídricos é um fator que gera dificuldades para a delegação da emissão de outorgas, sendo ainda mais relevante em bacias hidrográficas de domínio da União (ANA, 2011).

A tomada de decisão no processo de outorga é considerada complexa, pois é um fator decisivo para determinação do padrão de uso para a alocação setorial, o que gera consequências nos aspectos ambientais, sociais e econômicos, demandando uma rigorosa avaliação prévia, por isso exige que o usuário requerente forneça uma série de dados que são utilizados para embasar a decisão dos órgãos gestores.

Na Política Nacional de Recursos Hídricos são citadas situações as quais independem de outorga de direito de uso pelo Poder Público, sendo elas: a satisfação das necessidades

hídricas de pequenos núcleos populacionais, distribuídos em meio rural; as derivações, captações, lançamentos e acumulações de volume de água considerados insignificantes.

Apesar da implementação desses instrumentos ter sido feita a partir da Lei nº 9.433 de 1997, a prática da outorga já era realizada pelos estados da Bahia, Paraná e São Paulo dez anos antes desta Lei defini-la como instrumento (BALTAR et al., 2003). Assim, dentre os instrumentos definidos na PNRH, este foi o primeiro a ser implementado.

A outorga é o instrumento responsável pela identificação dos usuários de recursos hídricos, sendo este conhecimento necessário para que haja sucesso na gestão destes recursos. Diante dessa necessidade, foi criado o Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos – CNARH que tem como objetivo elencar os registros dos usuários, superficiais e subterrâneos, que realizam captação de água, lançamento de efluentes ou outras interferências que alterem a quantidade ou qualidade daquele corpo hídrico. A inserção dos dados dos usuários no Cadastro deve ser realizada pelos respectivos órgãos gestores de recursos hídricos e existe a possibilidade dos órgãos gestores estaduais utilizarem o CNARH como sistema oficial de cadastro de usuários.

O CNARH, instituído em 2003 sob responsabilidade da Agência Nacional de Águas, está diretamente associado à realização da gestão integrada das águas, pois tem como objetivo satisfazer um critério crucial para a realização da gestão de águas: o conhecimento das demandas hídricas considerando os usuários federais e estaduais.

A cobrança, por sua vez, consiste em um instrumento que tem entre os seus objetivos a racionalização do uso, a obtenção de recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados pelos planos de recursos hídricos e o reconhecimento da água como bem econômico, como citado anteriormente, sendo passíveis de cobrança todos os usos de recursos hídricos sujeitos a outorga.

De acordo com Lanna (1995) *apud* Pereira (2002), existem quatro motivações para a cobrança pelo uso da água:

- Financeira: através da cobrança é viabilizada a recuperação do investimento realizado, bem como o pagamento dos custos operacionais e de manutenção, visando também a geração de recursos para ampliação dos serviços ofertados.
- Econômica: objetiva o uso produtivo do recurso, induzindo o seu uso racional;
- Distribuição de renda: ocorre por meio da transferência de renda das classes econômicas mais favorecidas para aquelas que são menos privilegiadas.

- Equidade social: associada à contribuição recebida diante da utilização de um recurso ambiental utilizada para fins econômicos.

Os valores fixados na cobrança pelo uso dos recursos hídricos devem considerar os critérios estabelecidos no Art. 21 da Lei nº 9.433/97: o volume retirado e seu regime de variação (nas derivações, captações e extrações de água); o volume lançado, seu regime de variação, características físico-químicas, biológicas e de toxicidade (nos lançamentos de efluentes de resíduos líquidos e gasosos).

O valor estabelecido para cobrança é definido com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades, como estabelecidos nos fundamentos da Lei das Águas. Estes valores devem ser calculados com base nos mecanismos propostos pelos Comitês de Bacia Hidrográfica – CBH e, em caso de dominialidade da União, devem ser aprovados pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH. Salienta-se que em águas de domínio da União, a cobrança é implementada pela ANA e em águas de domínio Estadual, a cobrança deve ser implementada pelos Órgãos Gestores Estaduais.

A arrecadação realizada a partir da cobrança deve ser aplicada de forma prioritária na bacia hidrográfica em que foi gerada, sendo destinada a ações como: financiamento de estudos, programas, projetos e obras inseridas nos Planos de Recursos Hídricos; no pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do SINGREH.

A Agência Nacional de Águas possui como competência a arrecadação referente à cobrança nos recursos hídricos de domínio da União, devendo o arrecadado ser repassado para a Agência de Águas da Bacia ou para a entidade delegatária responsável pelas funções de Agência de Água, conforme determina a Lei nº 10.881/04.

A cobrança em rios de domínio dos Estados teve início no Ceará, onde, desde 1996, está instituída a cobrança pelo uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos (ANA, 2018c). Em 2004 iniciou-se a cobrança em todo o estado do Rio de Janeiro e no ano de 2007 foi iniciada a cobrança em algumas bacias afluentes de São Paulo, sendo seguido por Minas Gerais, que implementou o instrumento em 2010 – contemplando a bacia do rio Velhas e rio Pará, afluentes ao rio São Francisco (ANA, 2018c). Os estados do Paraná e Paraíba também instituíram a cobrança em 2013 e 2015, respectivamente (ANA, 2018c).

Em relação aos rios de domínio da União, já existe cobrança pelo uso dos recursos hídricos na Bacia do Rio São Francisco, na Bacia do Rio Doce, na Bacia do Rio Paraíba do

Sul, nas Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, na Bacia do Rio Paranaíba e na Bacia do Rio Verde Grande.

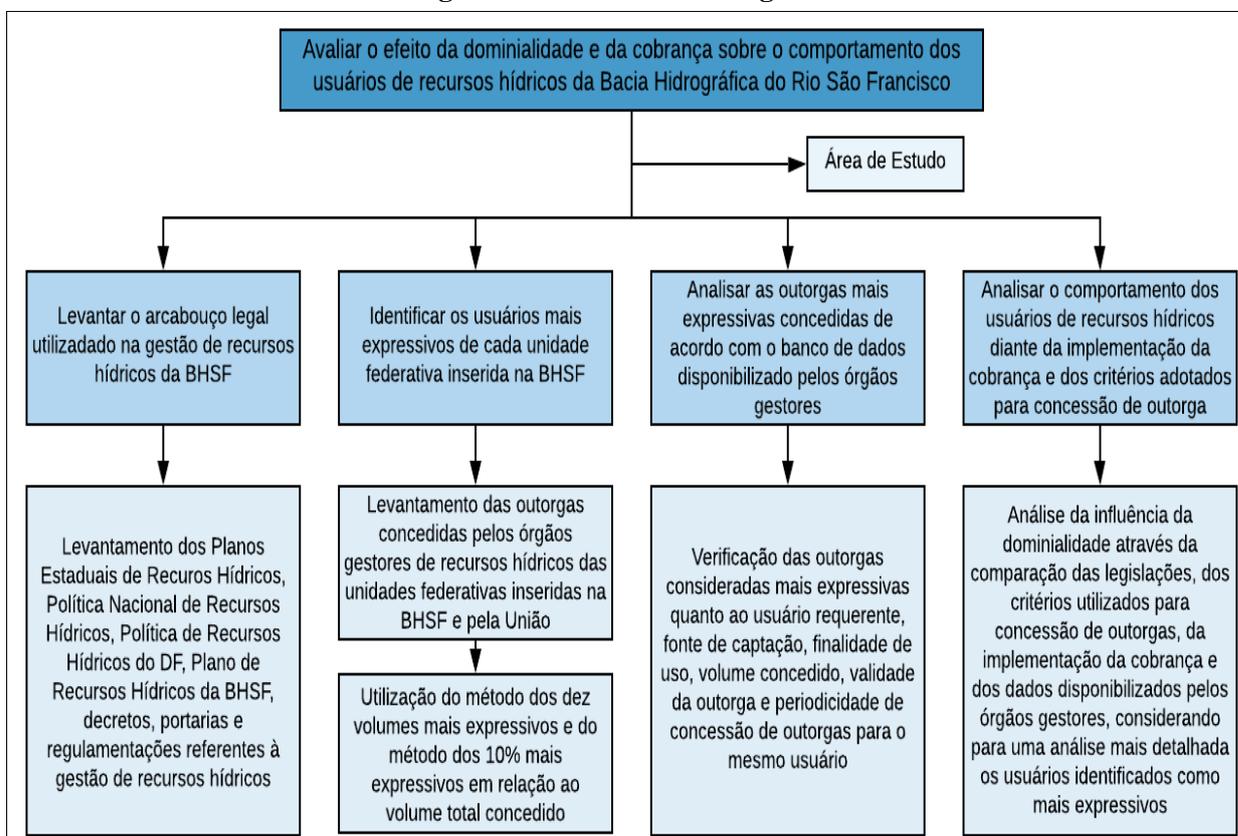
A cobrança pelo uso da água é um instrumento promissor na gestão dos recursos hídricos, visto que pode induzir que o usuário apresente uma mudança de comportamento diante do aspecto financeiro, podendo assim administrar parte dos conflitos existentes entre a oferta e a demanda hídrica, além do seu objetivo de arrecadação financeira.

4. METODOLOGIA

Neste tópico é apresentada a metodologia utilizada para o desenvolvimento do trabalho e, conseqüentemente, alcance dos objetivos propostos.

Na Figura 3 é apresentado o fluxograma com a síntese metodológica utilizada no trabalho, sendo apresentados: objetivo geral, objetivos específicos e um breve resumo da abordagem associada a cada um dos objetivos específicos apresentados. Ressalta-se que, nos tópicos que seguem, é realizada uma abordagem mais detalhada de cada um dos itens apresentados na síntese.

Figura 3 - Síntese Metodológica

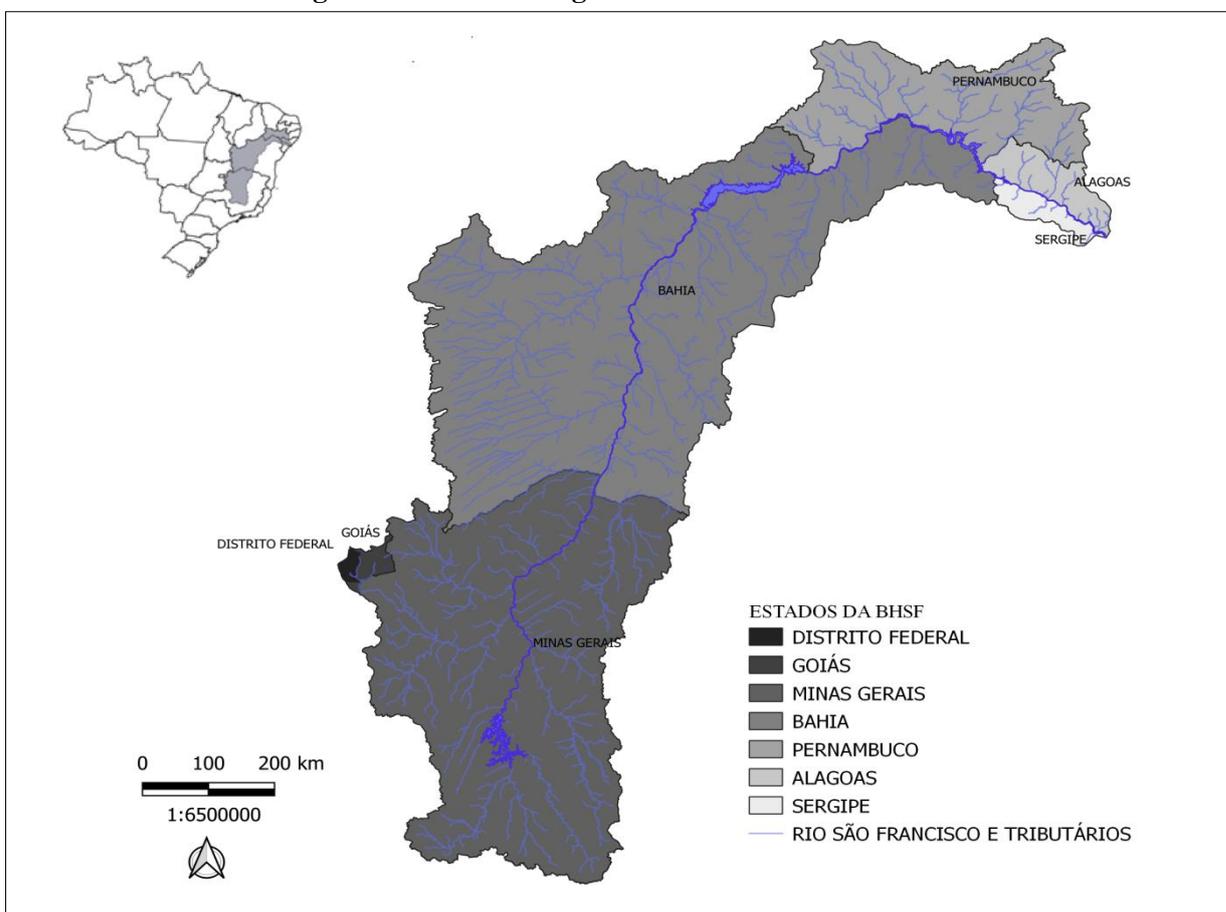


Fonte: Próprio Autor

4.1. Área de Estudo

A Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, apresentada na Figura 4, é uma das doze regiões hidrográficas do Brasil – Região Hidrográfica São Francisco – e apresenta uma área de drenagem de aproximadamente 640.000 km² sendo esta área equivalente a 7,5% do território nacional, abrangendo 508 municípios, sendo 452 com suas sedes inseridas no território da Bacia. A BHSF é composta por sete unidades da Federação, sendo elas: Bahia (48,2%), Minas Gerais (36,8%), Pernambuco (10,9%), Alagoas (2,2%), Sergipe (1,2%), Goiás (0,5%) e o Distrito Federal (0,2%).

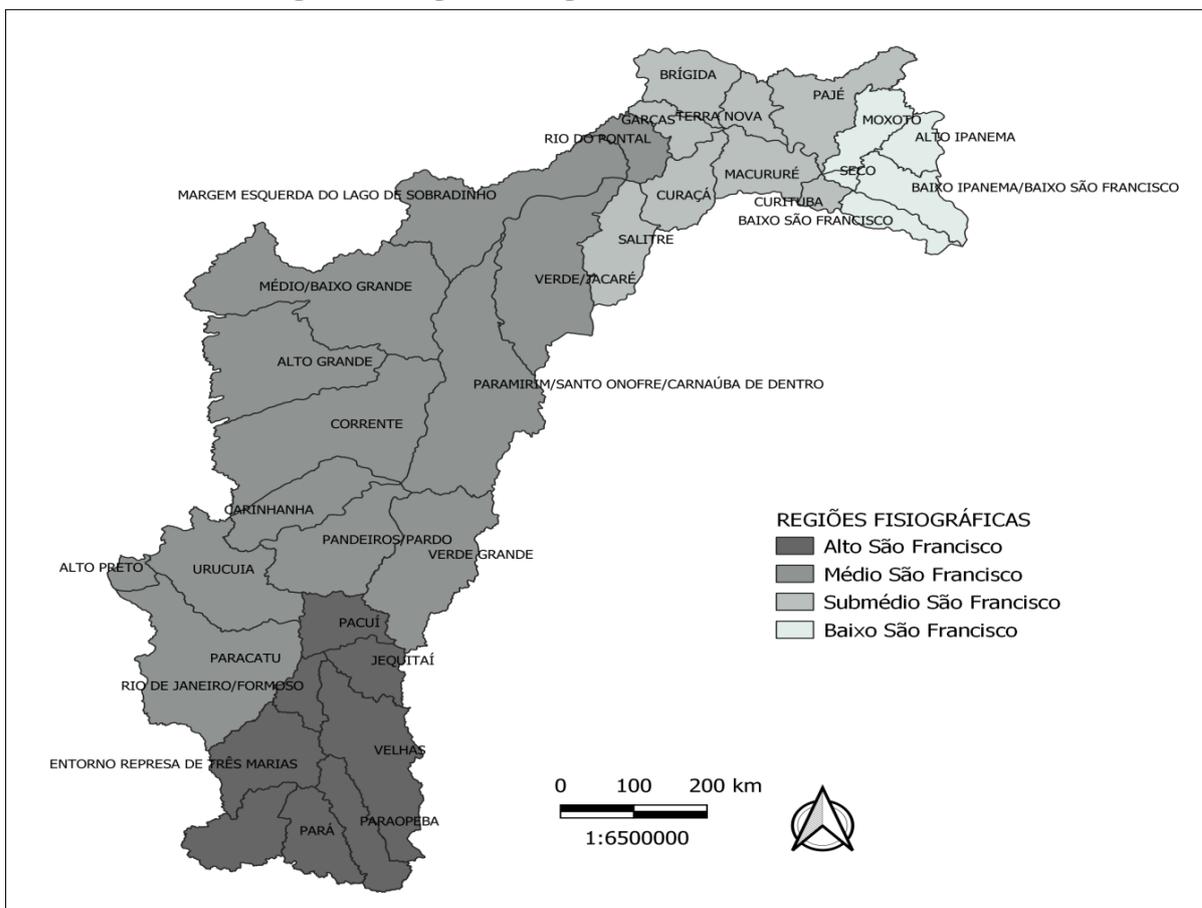
Figura 4 - Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco



Fonte: Próprio Autor

A Bacia, apresentada na Figura 4, coincide com a Região Hidrográfica São Francisco e é formada por 34 sub-bacias que deságuam no rio São Francisco e este, por sua vez, no oceano Atlântico. Devido a sua grande dimensão territorial, a área da Bacia é subdividida em quatro regiões, sendo a divisão feita de acordo com o sentido do curso do rio e com a variação de altitudes, originando as regiões do Alto São Francisco, Médio São Francisco, Submédio São Francisco e Baixo São Francisco, como se pode observar na Figura 5.

Figura 5 - Regiões Fisiográficas e Sub-Bacias da BHSF



Fonte: Próprio Autor

A região do Alto SF possui 111.804 km² e está compreendido da nascente do Rio São Francisco, situada em São Roque (MG), até as bacias do Rio Verde Grande e Rio Carinhanha compreendendo todo o estado de Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal e uma pequena porção do extremo Sul da Bahia. O Médio SF possui 339.763 km², sendo a maior das quatro divisões, e tem início no ponto a jusante das bacias do Rio Verde Grande e Rio Carinhanha se estendendo até a barragem de Sobradinho, englobando a maior parte do estado da Bahia. A região do Submédio SF possui 155.637 km² e sua área está situada do ponto imediatamente à jusante da barragem de Sobradinho e se estende até a barragem de Paulo Afonso e, assim, esta região compreende os estados da Bahia e Pernambuco, sendo a segunda maior região. A região do Baixo SF possui uma área de 32.013 km² e está situada do ponto a jusante da barragem de Paulo Afonso e se estende até a foz do Rio São Francisco, percorrendo os estados de Alagoas e Sergipe, sendo a região onde o Rio deságua no Oceano.

A BHSF possui uma grande diversidade ambiental, abrangendo três biomas ao longo de sua extensão: caatinga, cerrado e mata atlântica com percentuais de 39,5%, 57,2% e 3,3%,

respectivamente. Como se pode observar, o cerrado, caracterizado pela grande biodiversidade e pela presença das maiores reservas de águas subterrâneas de água doce do mundo que abastecem bacias hidrográficas brasileiras, está presente em metade da área da Bacia. A caatinga é o segundo bioma mais expressivo da Bacia e é caracterizada pela grande diversidade de espécies vegetais utilizadas no sustento de diversas famílias. A mata atlântica, constituída por uma floresta densa e fechada, é encontrada na área da nascente do Rio, na Serra da Canastra em Minas Gerais.

4.1.1. Características Hidroclimáticas

A BHSF tem como curso de água principal o Rio São Francisco que possui 2.814 km entre as cabeceiras, no município de São Roque de Minas – MG e de 2.863 km pelo rio Samburá, no município de Medeiros (MG), nascendo na Serra da Canastra (MG) e chegando até o Oceano Atlântico na divisa entre os estados de Alagoas e Sergipe. Considerando a área total da bacia, 0,9% (cerca de 6.000 km²) equivalem à superfície ocupada por água (BRASIL, 2006).

Em toda a sua extensão, o Rio São Francisco recebe a contribuição de 168 afluentes distribuídos entre as suas margens esquerda e direita. Na margem direita destacam-se os rios Paraopeba, das Velhas e Verde Grande e, na margem esquerda, os rios Urucuia, Carinhanha, Paracatu, Corrente e Grande. A Bacia possui nove usinas hidrelétricas, sendo elas: Três Marias, Sobradinho, Luiz Gonzaga, Apolônio Sales, Paulo Afonso I, Paulo Afonso II, Paulo Afonso III, Paulo Afonso IV e Xingó.

A BHSF apresenta uma temperatura média anual entre 18 e 27°C e possui temperatura máxima do ar entre 26 e 33°C ao longo do ano, sendo as temperaturas mais altas observadas no Baixo, Submédio e Médio São Francisco. O clima da Bacia apresenta uma variação transitando do úmido para o árido e permite a associação entre algumas regiões fisiográficas: o Alto São Francisco apresenta clima tipo Aw e o Médio São Francisco apresenta clima predominante Aw com variação do clima BShw. Já as regiões do Submédio e Baixo São Francisco possuem clima tipo BShw e predominantemente As. De acordo com a Classificação Climática de Köppen, tem-se a seguinte caracterização:

- Tipo climático Aw: clima quente e úmido com chuvas de verão;
- Tipo climático BShw: clima semiárido;
- Tipo climático As: clima quente e úmido com chuvas de inverno.

A Bacia apresenta uma pluviosidade média anual de 1.036 mm, onde as maiores precipitações ocorrem nas nascentes do rio e as mais baixas entre Sento Sé e Paulo Afonso na Bahia. O trimestre mais seco está compreendido entre junho e agosto e o trimestre mais chuvoso de novembro a janeiro, gerando uma contribuição de 55 a 60% na precipitação anual.

O período chuvoso no Alto e Médio SF acontece no período entre novembro e março, sendo os meses secos compreendidos entre maio e agosto, onde se pode verificar a ocorrência de temperaturas mais baixas. No Submédio e Baixo SF as precipitações apresentam menor intensidade em relação às das demais regiões, sendo as precipitações mais elevadas observadas entre janeiro e abril no Submédio e de março a agosto no Baixo SF, como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Precipitação Média Anual por Região Fisiográfica

Região Fisiográfica	Precipitação Média Anual entre 1961-2014 (mm/ano)							
	INMET				HidroWeb			
	Média	Mín	Máx	N	Média	Mín	Máx	N
Alto SF	1.295	987	1.525	8	1.327	806	1.801	100
Baixo SF	759	520	1.029	3	742	387	1.257	18
Médio SF	990	580	1.375	19	993	511	2.719	85
Submédio SF	583	463	616	7	571	307	1.365	45
Total	921	463	1.525	37	1.033	307	2.719	248

Fonte: INMET (2015) & HidroWeb (2015) *apud* CBHSF (2016)

Legenda:

Média: precipitação média anual por região fisiográfica;

Mín: precipitação mínima anual por região fisiográfica;

Máx: precipitação máxima anual por região fisiográfica;

N: número de estações consideradas por região fisiográfica.

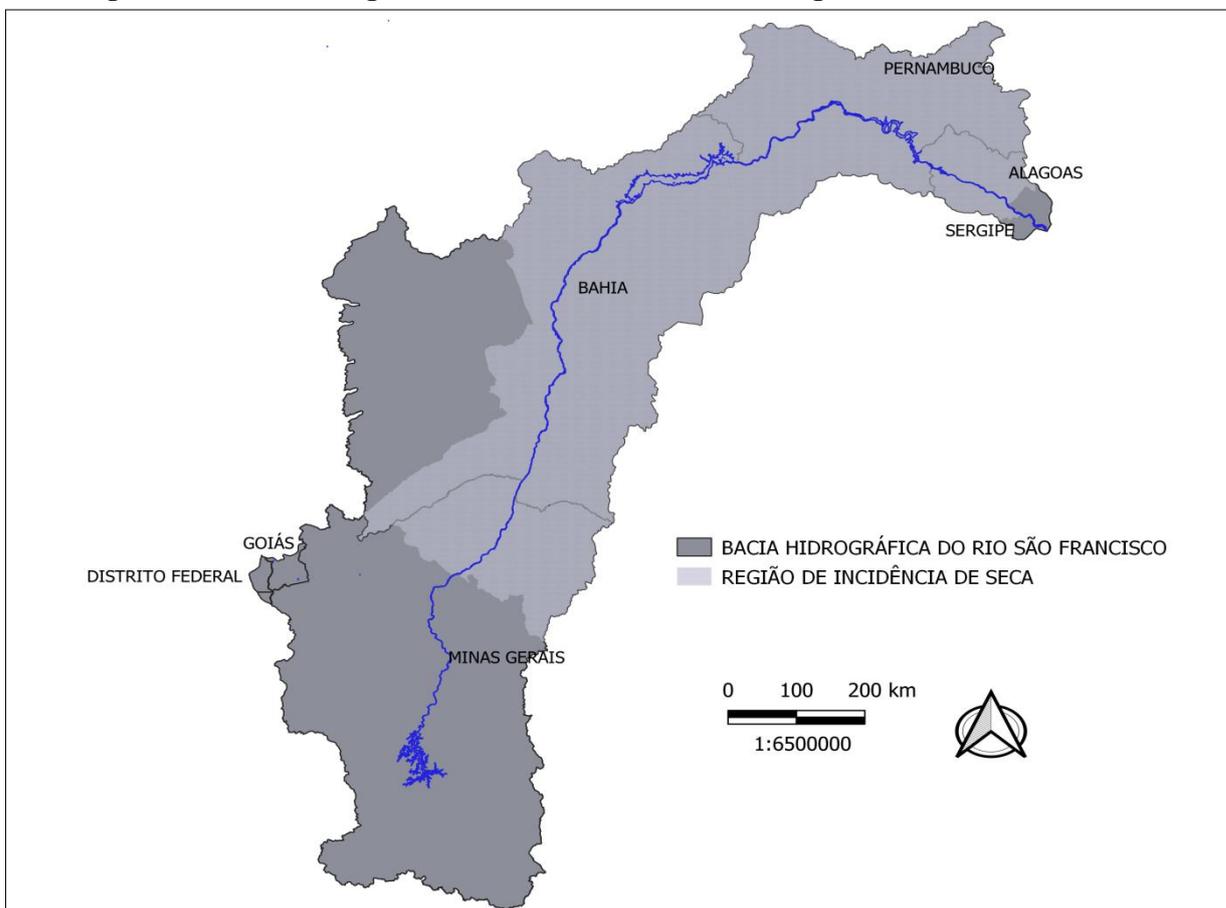
Em consequência do baixo índice de nebulosidade, ocorre uma acentuada incidência de radiação solar. A insolação média anual da bacia hidrográfica apresenta uma variação entre 204 e 231 h/mês, sendo considerado um índice alto.

A evaporação média anual está compreendida entre 3,8 e 6,9 mm/dia e evapotranspiração potencial é caracterizada como muito alta, principalmente na região norte da bacia (Submédio e Baixo São Francisco). Os elevados índices de evapotranspiração são associados às elevadas temperaturas médias anuais, a limpidez atmosférica presente durante quase todos os meses do ano e a localização geográfica intertropical (ANA, 2018a).

A Bacia abriga 58% da área do Polígono das Secas, como apresentado na Figura 6. Maior parte do Polígono está localizada na região Nordeste, se estendendo até o norte do estado de Minas Gerais, compreendendo 251 municípios. Esta região, prevista na Lei nº

175/1936 e revisada pela Lei nº 1.348/1951, é caracterizada pela possível ocorrência de repetidas crises de estiagens, sendo bastante suscetível à ocorrência de períodos críticos de falta ou baixa oferta de água, não sendo esta área correspondente à zona semiárida.

Figura 6 - Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e a Região de Incidência de Seca



Fonte: Próprio Autor

4.1.2. Geologia, Geomorfologia e Solos

A BHSF é composta por formações geológicas diversificadas abrangendo cinco das 10 províncias estruturais que compõem o território do Brasil, possuindo uma grande parte da sua área na Província Estrutural de São Francisco. As rochas da Bacia têm quatro litoestratigráficas principais, sendo elas: o Supergrupo Espinhaço de idade paleo/mesoproterozoica, o Supergrupo São Francisco de idade neoproterozoica, os sedimentos paleozoicos do Grupo Santa Fé e as unidades cretáceas dos Grupos Areado, Mata da Corda e Urucuia.

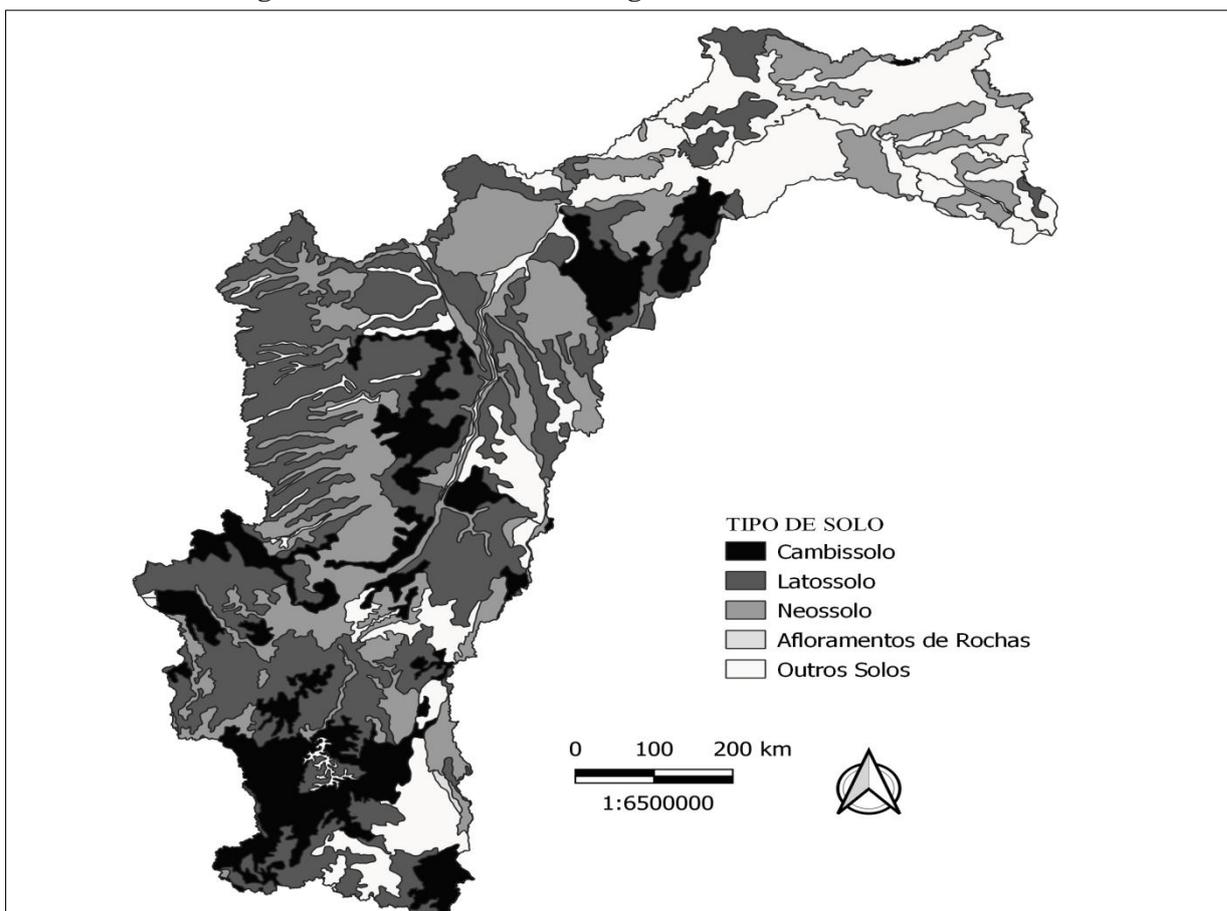
As rochas mais antigas ocorrem de forma localizada e as mais recentes de forma mais dispersa, com predominância os afloramentos rochosos sedimentares em 69% do território,

afloramentos de rochas metamórficas, metassedimentares e metaígneas em 26% e rochas ígneas em 5% da bacia (CBHSF, 2016).

Quanto ao relevo, a BHSF possui um relevo caracterizado como aplanado e suave, onde 81% da sua área apresenta uma declividade inferior a 8%. O relevo mais expressivo são as depressões, presentes em 40% da bacia. Também são observadas chapadas em 20% da área da bacia, patamares em 14%, serras em 10%, planície em 8%, planaltos em 5% e os tabuleiros em 3%.

Os solos da Bacia são os latossolos (35,3%), neossolos (26,5%) e os cambissolos (15,8%). Outros solos também se apresentam de forma menos expressiva, sendo eles: plitossolos (0,1%) e os afloramentos rochosos (0,1%). Na Figura 7 é apresentada a distribuição dos tipos de solos na BHSF.

Figura 7 - Solos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco



Fonte: Próprio Autor

O Alto SF apresenta solo majoritariamente cambissolo (36,6%), seguidos de latossolo (31,1%) e argissolo (19,7%). O Médio SF apresenta cerca de 44% de latossolo em sua área e neossolo em 31,1%. O Submédio SF apresenta, em maior parte, solos do tipo luvissolo,

neossolo, planossolo e latossolo. Por fim, o Baixo SF apresenta porcentagens expressivas de planossolo e neossolo, 41,5% e 32,5%, respectivamente.

Cerca de 75% das altitudes da Bacia encontram-se entre 350 e 800 m, sendo as cotas mais altas na Serra Diamantina, onde verifica-se cotas na faixa entre 2.000 e 2.050 m. As altitudes mais baixas são observadas no Submédio e Baixo SF, variando entre 0-1300 m e 0-1.150 m, respectivamente. No Alto SF a variação é de 450-1850 m, sendo que 86% da região apresenta uma variação entre 600-1200 m. No Médio SF, 90% da região apresenta uma variação entre 300 e 900 m.

4.1.3. Aspectos Socioeconômicos

A bacia do rio São Francisco, de acordo com o último censo, apresenta 14,3 milhões de habitantes (IBGE, 2010), sendo sua população de 2018 estimada em 20.029.620 habitantes (CODEVASF/IBGE, 2018). A região mais urbanizada é a do Alto São Francisco – Alto SF, apresentando cerca de 50% da população total da Bacia, gerando uma grande demanda sobre os recursos hídricos. Já a região do Baixo São Francisco – Baixo SF é a que apresenta menor taxa de urbanização, sendo sua população equivalente a cerca de 10% da população total da BHSF, onde, de acordo com o último Censo Demográfico em 2010, apresentava 1,4 milhões de habitantes. O Baixo SF apresenta um cenário caracterizado pela presença de rios intermitentes e solos rasos que, aliados à vegetação de caatinga, favorecem a pecuária extensiva e o extrativismo vegetal.

Com base no Censo de 2010, dos 14,3 milhões de habitantes da Bacia, aproximadamente 11,1 milhões residem na área urbana, o que equivale a cerca de 80% da população total. Quando se relaciona a população apresentada com a área da bacia, obtém-se uma densidade demográfica média de 22,5 hab./km², sendo essa densidade considerada baixa.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) da Bacia apresentou um aumento significativo entre os anos de 1991 e 2010, mas possui acentuados contrastes econômicos entre as regiões fisiográficas devido aos baixos níveis de renda no norte da Bacia e a baixos índices educacionais, acarretando a ocorrência de baixos valores nas regiões do Baixo e Submédio São Francisco (CBHSF, 2016).

O contraste econômico reflete nas áreas da Bacia, onde são encontradas áreas com altas rendas e alta densidade demográfica, contrastando com áreas de extrema pobreza e população dispersa, sendo notório o declive na qualidade e oferta dos serviços de saneamento e na qualidade de vida da população quando se observa as condições do Alto São Francisco até o Baixo São Francisco.

As margens do Rio São Francisco apresentam vasta diversificação de povos, sendo povoadas por vazanteiros, quilombolas, comunidades de fundos e fechos de pasto, pescadores e indígenas, sendo o rio São Francisco e seus afluentes extremamente importantes para a subsistência das atividades econômicas das regiões que estes percorrem.

Existe uma grande diversificação de atividades na Bacia, podendo ser elencadas entre as atividades antrópicas de destaque: indústria siderúrgica, produção de papel e celulose, atividades mineradoras e de garimpo (na região do Alto São Francisco), desmatamento e queimadas com objetivo de expandir as atividades agrossilvopastoris e o extrativismo vegetal. No entanto, entre as atividades desenvolvidas na Bacia, as que se destacam são as agrícolas, que possuem 81% de ocupação do solo na Bacia.

4.1.4. Disponibilidade Hídrica

Um dos países portador da maior disponibilidade de água doce do mundo é o Brasil, embora a sua distribuição não seja homogênea. A disponibilidade hídrica é, em suma, uma estimativa da quantidade de água disponível para atendimento às demandas hídricas. A estimativa deste volume de oferta deve ser realizada dentro de um nível de segurança para que assim se possam ter garantias sobre a oferta hídrica e se possa realizar a gestão deste recurso de forma consistente. No Brasil a disponibilidade hídrica superficial é estimada em 78.600 m³/s ou 30% da vazão média, onde a bacia amazônica apresenta cerca de 66.000 m³/s de contribuição (ANA, 2017a).

Visando a garantia da oferta, a gestão de recursos hídricos é realizada com base em vazões de referências. Em rios, esta vazão é calculada com base na vazão de estiagem que passa pelo rio em pelo menos 95% do tempo, sendo esta definição associada à Q₉₅. Nos casos onde existem reservatórios nos trechos observados, a vazão é calculada a jusante do barramento e nesse equacionamento é considerado o somatório da vazão mínima defluente do reservatório e das contribuições da Q₉₅.

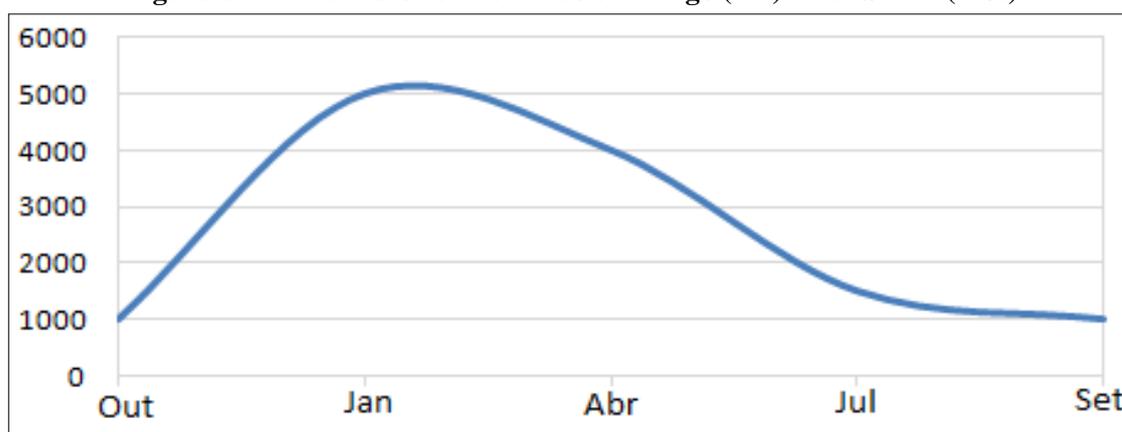
Uma das regiões hidrográficas que demanda bastante atenção na gestão dos recursos hídricos é a do São Francisco, pois as suas demandas hídricas são bastante consideráveis em relação a sua disponibilidade.

O Rio São Francisco possui 168 afluentes, sendo 99 caracterizados como rios perenes e 69 como rios temporários. Entre os estados de Alagoas e Sergipe, na foz do rio São Francisco, é observada uma vazão média anual de cerca de 2.980 m³/s, sendo esta equivalente a uma descarga média anual de cerca de 94 bilhões de m³. Na Região São Francisco, em 2017,

observou-se uma vazão média de 2.914 m³/s – equivalente a 92 bilhões de m³/ano – e uma disponibilidade hídrica de 875 m³/s (ANA, 2017a).

No ano de 2017, após a grave seca que atingiu a região, a vazão na foz do Rio era de 700 m³/s, o que fez com que a navegação comercial em alguns trechos do Rio fosse paralisada e gerou uma diminuição na área de irrigação em algumas áreas da BHSF. Na Figura 8 que segue é apresentada a média histórica da vazão mensal no Rio São Francisco entre 2016 e 2017.

Figura 8 - Média Histórica da Vazão em Xingó (AL) – 2016/2017 (m³/s)



Fonte: Adaptado de ANA (2017a)

Desde 2012 a seca atinge o semiárido refletindo negativamente sobre o abastecimento hídrico dos municípios do Nordeste. No Rio São Francisco houve grande percepção do período de seca severa: entre 2012 e 2016 foram registradas as menores vazões médias anuais, estando as mesmas abaixo da média histórica desde 1990 (ANA, 2017a). O período seco também teve como consequência a redução do armazenamento de grande parte dos reservatórios do Sistema Interligado Nacional – SIN, sendo o volume útil total do SIN constituído por 15,79% proveniente da Região São Francisco (ANA, 2017a).

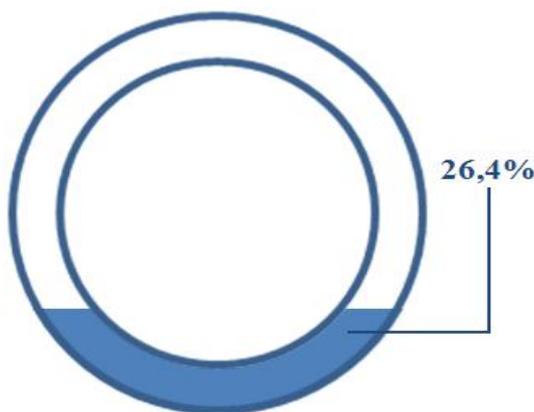
O ano de 2016 apresentou uma redução de 13% na precipitação nacional e impactou negativamente alguns estados da BHSF com ocorrência de secas severas, principalmente, no Distrito Federal e nas regiões sudoeste e sul da Bahia. No período entre janeiro e dezembro de 2016 foi contabilizada uma redução de 1,71% do volume armazenado do Reservatório Equivalente da região nordeste (ANA, 2017a). Apesar de 2017 ter sido mais úmido que 2016, a Região Hidrográfica do São Francisco ficou na classificação entre seco a extremamente seco, sendo uma das regiões onde houve maior concentração de estações em que a seca foi registrada entre as três piores do histórico de monitoramento (ANA, 2018b).

O ano de 2017 apresentou uma seca tão intensa que em grande parte das estações fluviométricas do Rio São Francisco o tempo de retorno das vazões foi superior a 100 anos e a vazão defluente dos reservatórios do Rio teve que ser reduzida para 580 m³/s (ANA, 2018b).

Em 2018 as secas mais severas foram observadas no Baixo São Francisco. Alagoas, Sergipe e parte do nordeste da Bahia enfrentaram um ano de extrema seca em relação aos índices de precipitação (ANA, 2018b). Apesar disto, mesmo não atingindo a média, as vazões nos reservatórios da BHSF foram maiores do que as apresentadas em 2017. No período entre início de 2018 e início de 2019, a partir da gestão realizada pela Sala de Crise, foi obtido êxito na recuperação dos níveis dos reservatórios do Rio São Francisco.

A Região São Francisco é a que apresenta a terceira maior retirada de água em relação às demais regiões, apresentando índices inferiores apenas aos das Regiões Hidrográficas Paraná e Atlântico Sul. De acordo com dados do ano de 2016, a Região apresenta uma retirada de água de aproximadamente 227 m³/s, sendo o consumo efetivo de 164 m³/s e o retorno de cerca de 60 m³/s, o que representa um retorno inferior a 30% em relação à retirada hídrica apresentada (ANA, 2017a). Na Figura 9 é apresentada a relação entre retirada e retorno de água na Bacia.

Figura 9 - Porcentagem de Retorno de Água na Região do São Francisco de acordo com a Retirada



Fonte: Próprio Autor

Quanto às águas subterrâneas, estima-se que o Brasil possua uma disponibilidade hídrica de cerca de 14.650 m³/s, que também apresenta uma distribuição heterogênea no território brasileiro (ANA, 2019).

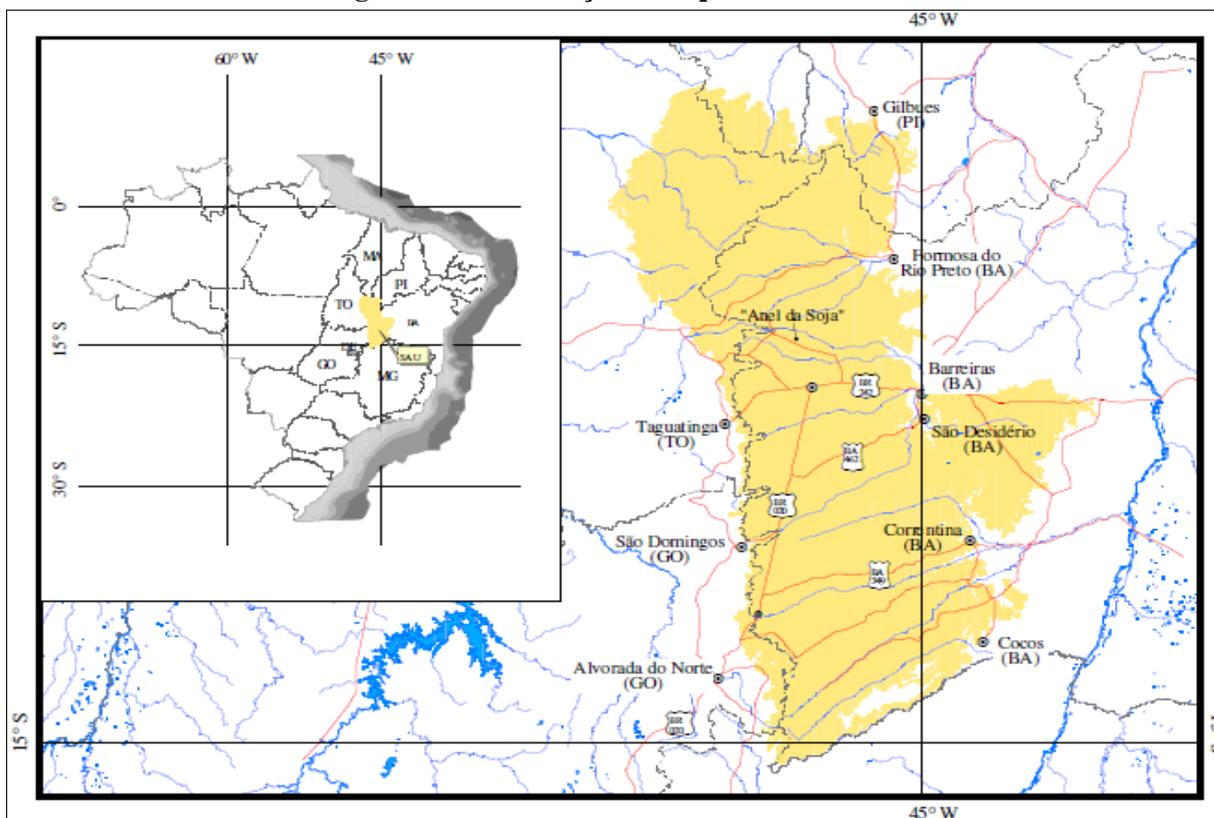
De acordo com estimativas do ano de 2017, o Brasil possui aproximadamente 2,4 milhões de poços, sendo contabilizados cerca de 1 milhão de poços a mais do que em 2016 (ANA, 2019).

A Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco apresenta um total de 21.443 poços cadastrados (ANA, 2018a). Destaca-se que, da disponibilidade hídrica da Bacia, cerca de 41% é associada à disponibilidade do Sistema Aquífero Urucuia.

4.1.4.1. Sistema Aquífero Urucuia

O Sistema Aquífero Urucuia (SAU) está inserido, em sua grande parte, na região oeste do estado da Bahia e estende-se desde o extremo sul dos estados do Maranhão e Piauí, até o extremo noroeste de Minas Gerais (Figura 10), tendo como limites meridionais a oeste a serra Geral de Goiás e a leste os municípios de Barreiras (BA), Correntina (BA), Cocos (BA), Formosa do Rio Preto (BA) e Gilbués (PI), possuindo uma área efetiva de cerca de 76.000 km² na região do oeste baiano e sudeste do Tocantins (CPRM, 2012).

Figura 10 - Localização do Aquífero Urucuia



Fonte: GASPAR (2006)

O SAU é o mais importante manancial subterrâneo da Bacia Hidrográfica do São Francisco, pois o seu fluxo de base é responsável pela vazão dos principais afluentes da margem esquerda do rio São Francisco e pela manutenção das vazões no período de estiagem. O Sistema apresenta uma contribuição de água subterrânea de cerca de 730 m³/s no fluxo de base do Rio São Francisco, o que representa 30% da vazão do rio, atingindo uma faixa entre

80 e 90% nos períodos de estiagem (ANA, 2017a). Além disso, o SAU também é responsável pela alimentação de nascentes de alguns tributários situados na margem direita do rio Tocantins, na serra Geral de Goiás.

Este aquífero é considerado um manancial estratégico para o oeste do estado baiano, pois a região apresenta baixa densidade de drenagem e uma crescente demanda hídrica, principalmente para o setor de irrigação (GONÇALVES & CHANG, 2017). Devido à alta demanda hídrica e ao fato de vários rios estarem no limite máximo outorgável, os usuários estão cada vez mais buscando como fonte de captação as águas subterrâneas, sendo esta busca, por vezes, considerada sem controle (GONÇALVES & CHANG, 2017).

No ano de 1980, o Aquífero Urucuia apresentava como contribuição para o Rio São Francisco uma média de fluxo de base de 280 mm/ ano (792 m³/s) e com o passar do tempo ocorreu uma diminuição de 49% do fluxo, o que totaliza uma redução de cerca de 390 m³/s (GONÇALVES et al., 2017).

No ano de 2017, a Região São Francisco apresentava 96,6% de área aflorante, 1.194 m³/s de reserva potencial direta – parcela que infiltra e chega ao aquífero – e 334 m³/s de reserva potencial explorável – parcela da reserva que pode ser explorada atendendo aos critérios de sustentabilidade.

4.1.5. Gestão das Águas na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

Em 05 de junho 2001, por meio do Decreto Presidencial, foi instituído o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. O Comitê é vinculado ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH, órgão colegiado do Ministério do Meio Ambiente e se reporta a Agência Nacional de Águas - ANA, que é a agência reguladora de recursos hídricos, responsável por colocar em prática a PNRH e pelo monitoramento destes recursos no Brasil. Quanto à composição, o Comitê possui 62 membros titulares, sendo os usuários 38,7%, o poder público (federal, estadual e municipal) 32,2%, a sociedade civil 25,8% e as comunidades tradicionais 3,3% (CBHSF, 2017a).

Apesar de o Comitê apresentar a composição indicada anteriormente, a redação da Resolução CNRH nº 24, de 24 de maio de 2002, afirma que o número de representantes de entidades civis deve ser de, no mínimo, 20% do total e que o número de representantes dos usuários dos recursos hídricos deve ser de 40% do total. Confrontando os números apresentados pelo CBHSF com os estabelecidos pela Resolução, percebe-se que o Comitê não

apresenta o número mínimo de usuários requerido, havendo uma diferença de 1,3%, que, considerando o atual número de componentes, representa um voto a menos dos usuários.

O Comitê possui Câmaras Consultivas Regionais – CCR, sendo elas respectivas às quatro regiões fisiográficas da Bacia, e Câmaras Técnicas – CT, que são compostas por especialistas indicados por membros titulares do Comitê (CBHSF, 2017a). As atividades políticas e institucionais são exercidas por uma Diretoria Colegiada, onde está inserida a Diretoria Executiva, e pelos coordenadores das CCR. Para auxiliar no processo de tomada de decisões do plenário, as CT possuem atribuições mais específicas, como as de cunho técnico, científico e cultural. Na Figura 11 é apresentada a estrutura do Comitê.

Figura 11 - Estrutura do CBHSF



Fonte: CBHSF (2019)

Como citado na Lei nº 9.433/97, um dos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SINGREH são as Agências de Água, que atuam como secretaria executiva dos comitês. Desde junho de 2010, a função de secretaria executiva do CBHSF é exercida pela Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas – AGB Peixe Vivo, que, como estabelecido por lei, foi selecionada por meio de processo seletivo público.

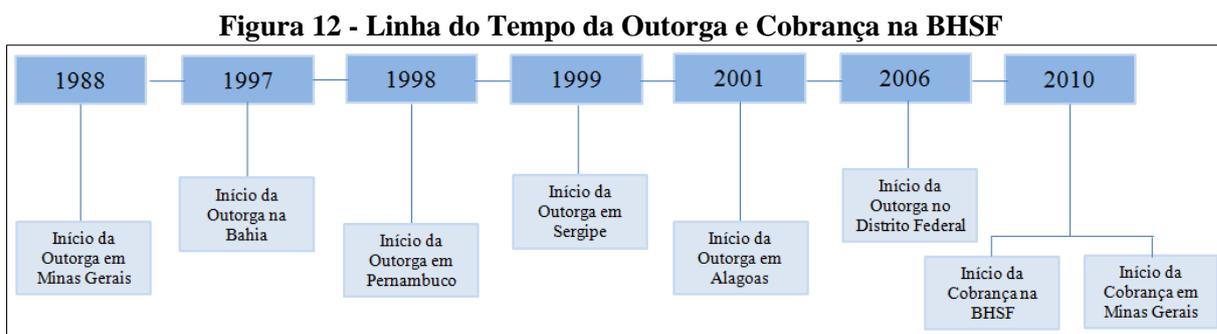
A Resolução CNRH nº 114, de 10 de junho de 2010, delegou à AGB Peixe Vivo o exercício de funções inerentes à Agência de Água da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, sendo essa delegação válida até 31 de dezembro de 2015, com a ressalva que a delegação seria cessada automaticamente com a criação da Agência de Água da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Devido à validade citada, em 23 de setembro de 2015 foi

publicada a Resolução nº 170, prorrogando o prazo de delegação de competência, sendo a sua validade estendida até 31 de dezembro de 2021.

4.1.5.1. Outorga e Cobrança na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

Com base na legislação pertinente à gestão dos recursos hídricos no Brasil, os Estados e DF têm autonomia para regulamentar a outorga e a cobrança. Essa possibilidade de adoção de diferentes critérios de gestão é notada na BHSF, onde as unidades federativas apresentam regulamentações dissonantes quanto ao uso desses instrumentos nas tomadas de decisões sobre os recursos hídricos e, em contrapartida, se tem a gestão adotada nos rios de domínio da União.

A Figura 12 apresenta uma linha do tempo sobre o início da outorga e da cobrança nas UF pertencentes à BHSF, bem como na própria Bacia.



Fonte: Próprio Autor

A cobrança pelo uso dos recursos hídricos superficiais na BHSF começou a ser discutida no ano de 2003, quando o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco deu início ao debate. No ano de 2004, entre as Câmaras Técnicas, foi incluída uma Câmara direcionada aos estudos sobre outorga e cobrança, a Câmara Técnica de Outorga e Cobrança – CTOC, com o objetivo de realizar estudos que pudessem embasar e dar subsídio aos mecanismos de cobrança e aos valores que seriam adotados.

Em 2006, a Deliberação CBHSF Nº 31 dispôs sobre os mecanismos para implantação da cobrança dos recursos hídricos superficiais na Bacia e instituiu a cobrança a partir de 2007. Entre 2007 e 2008, o Comitê apresentou algumas deliberações sobre os mecanismos, critérios e sugestões de valores de cobrança (Deliberações CBHSF nº 37/2008, nº 40/2008, nº 51/2010).

Após a apresentação da Deliberação CBHSF nº 40/2008 e seus anexos, onde eram sugeridos ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos os valores a serem cobrados nos rios de

domínio da União inseridos na Bacia, em 13/04/2010 foi aprovada, através da Resolução CNRH nº 108, a metodologia apresentada. A aprovação realizada em abril de 2010 marcou o início da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na Bacia e em julho de 2010 o Comitê foi o terceiro a estabelecer a cobrança pelo uso da água em rios de domínio da União.

Os valores e mecanismos utilizados na cobrança atualmente – a nova metodologia de cobrança – são os previstos pela Deliberação CBHSF nº 94, de 25 de agosto de 2017, sendo essa Deliberação aprovada pela Resolução CNRH nº 199, de 28 de junho de 2018. Os mecanismos e valores passaram a vigorar em 1º de janeiro de 2019.

A aprovação da nova metodologia acarretou em mudanças, entre as quais se destaca a alteração quanto à aplicação dos fatores redutores no valor cobrado, onde se passou a aplicar a redução somente em casos onde o usuário comprove a utilização de boas práticas no uso da água, deixando de ser aplicado a todos os usuários de água. No caso de irrigantes que atendam ao requisito de demonstrar a adoção de boas práticas de conservação do solo e manejo da irrigação, o desconto ofertado é de 44% em relação ao valor cobrado.

A cobrança é realizada aos usuários passíveis de outorga de direito de uso, sendo esta captação de água superior a 4,0 L/s, pois abaixo disso é considerada pouco expressiva, sendo isenta de outorga e, conseqüentemente, de cobrança.

Para fins de cobrança são considerados, além do Preço Público Unitário – PPU, a base de cálculo e os coeficientes, onde a base de cálculo é relativa aos tipos de uso da água (captação, consumo e lançamento de efluentes) e os coeficientes são componentes dos mecanismos que visam ajustar a cobrança a objetos específicos (ANA, 2008).

$$\text{Cobrança} = \text{Base de Cálculo} \times \text{Preço Unitário} \times [\text{Coeficientes}]$$

(Equação 1)

Na Tabela 2 podem ser observados os Preços Públicos Unitários praticados desde o início da cobrança na Bacia. Para tanto, ressalta-se que os valores são referentes aos valores unitários cobrados aos usuários, conhecidos como PPU.

Tabela 2 - Valores Cobrados pela Água Superficial de Domínio da União na BHSF

Uso	Unidade	Preço Público Unitário			
		2010/2017	2018	2019	2020
Captação de Água Bruta	R\$/m ³	0,01	0,0103	0,012	0,0123
Consumo de Água Bruta	R\$/m ³	0,02	0,0205	0,024	0,0246
Lançamento de Efluentes	R\$/Kg de DBO	0,07	0,0719	-	-
	R\$/m ³	-	-	0,0012	0,0012

Fonte: ANA (2020)

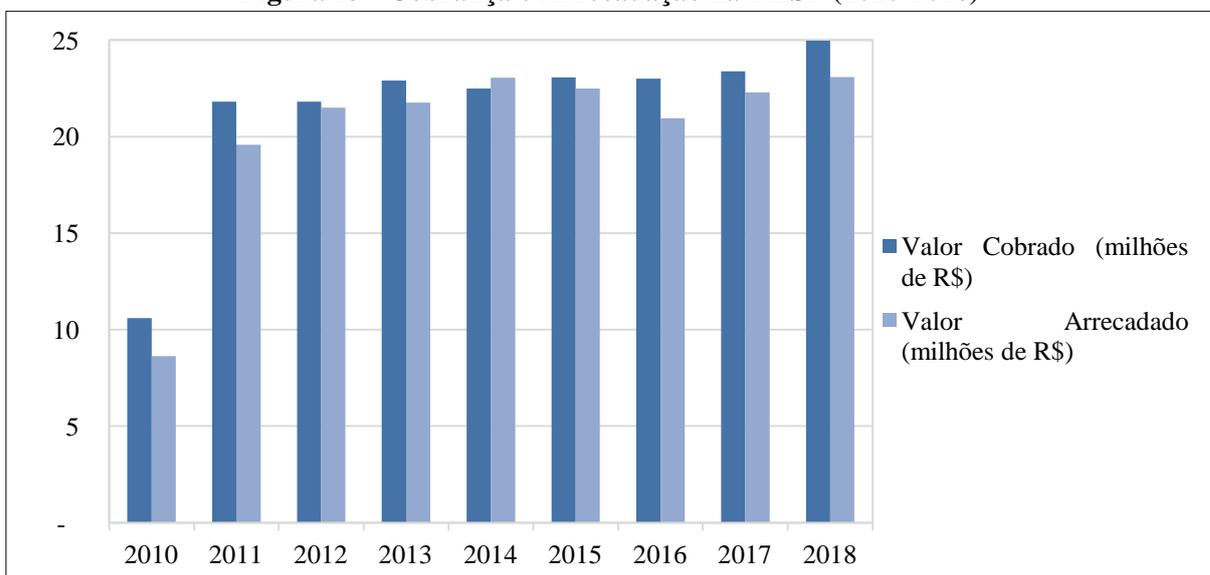
Em relação aos preços públicos unitários, de 2017 para 2018, estes sofreram um ajuste de 20%, sob alegação da necessidade dos preços atenderem aos investimentos programados aprovados no Plano de Recursos Hídricos. Uma nova atualização dos valores da cobrança pelo uso da água na BHSF foi aprovada em 2018, entrando em vigor no ano de 2019.

Os valores observados para o ano de 2020 foram calculados considerando o disposto na Resolução CNRH nº 192/17, que afirma que “para o exercício de 2018 e anos subsequentes, aplicar-se-á a variação do IPCA/IBGE ao preço público vigente no interstício de 12 meses, apurado em outubro do ano anterior”.

Com base na Tabela 2, apresentada anteriormente, é observada também uma alteração na unidade utilizada para cálculo da cobrança, onde até 2018 era utilizada R\$/KG de DBO e em 2019 passou-se a utilizar R\$/m³. A modificação citada está relacionada ao fato da cobrança pelo lançamento de efluentes ter passado a ser realizada com base na vazão que será indisponibilizada no curso de água e não mais pela quantidade de DBO introduzida no corpo hídrico.

Na Figura 13 é apresentado um gráfico do valor cobrado e do valor arrecadado na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco nos corpos d’água de domínio da União no período entre 2010 e 2018.

Figura 13 - Cobrança e Arrecadação na BHSF (2010-2018)



Fonte: Adaptado da ANA (2020)

A partir da Figura 13 é possível observar que em 2010, ano em que a cobrança na Bacia foi implementada, os valores cobrados e arrecadados foram expressivamente inferiores aos demais anos. Neste ano a arrecadação realizada foi correspondente a 81% do valor

cobrado, tendo sido a menor porcentagem de arrecadação observada, o que pode ser relacionado com o fato da cobrança na Bacia ter sido iniciada no segundo semestre do ano em questão.

Nota-se também que em 2014 o valor arrecadado na Bacia foi superior ao valor cobrado, onde a arrecadação alcançou 103% do valor estabelecido para cobrança. A porcentagem arrecadada no ano citado pode ter superado o valor cobrado devido à realização de pagamentos não pertencentes ao ano de referência, acarretando em uma arrecadação maior do que a cobrança que havia sido estipulada para aquele período.

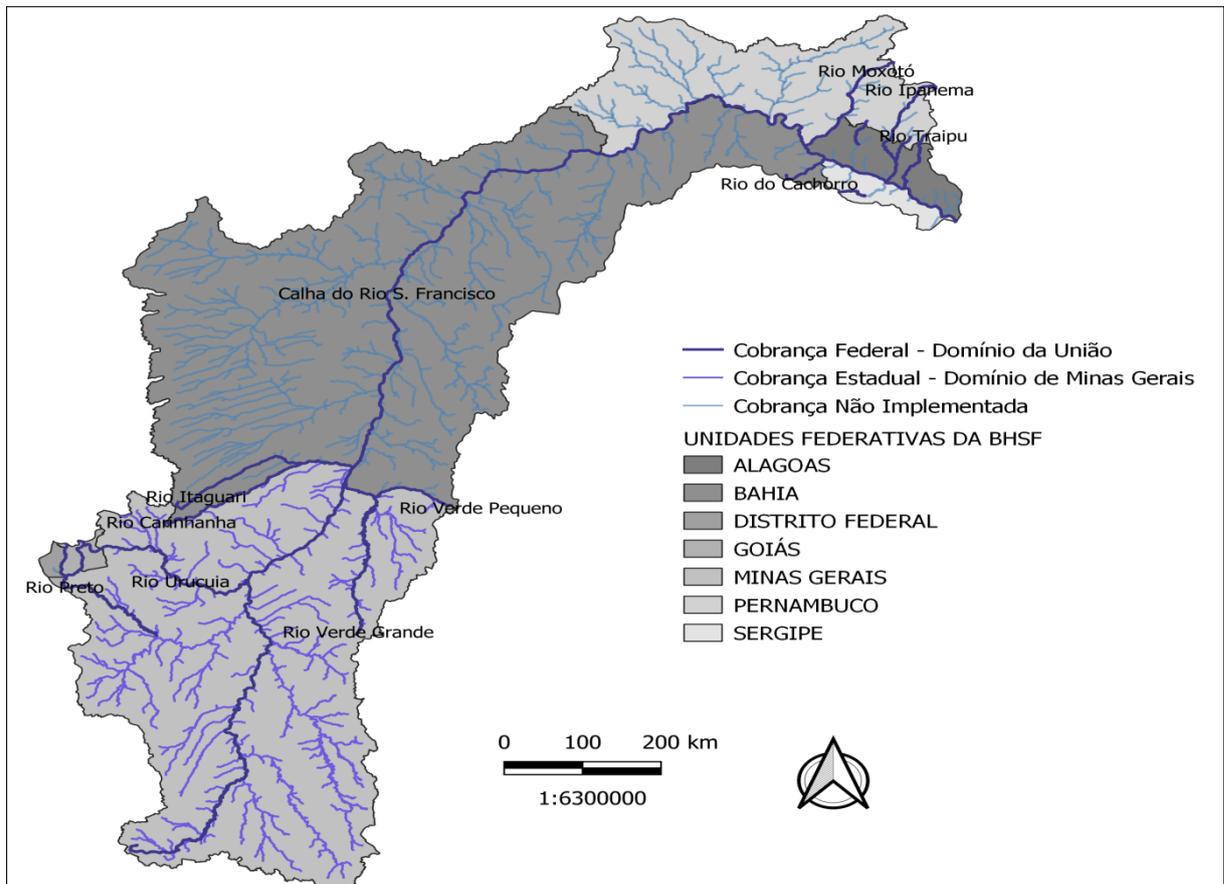
Outro fator relevante quanto à cobrança na BHSF está relacionado ao PISF, onde o Projeto é responsável por 3/4 da arrecadação, o que significa que 75% do total arrecadado com a cobrança na Bacia é oriundo do mesmo.

Quanto às águas subterrâneas pertencentes à Bacia Hidrográfica do São Francisco, a cobrança existe somente nas águas de domínio do estado de Minas Gerais, com início em 2010, sendo cobrado R\$ 0,0115/m³. O estado de Minas Gerais apresenta um Preço Público Unitário de R\$ 0,01/m³ pela captação de água bruta superficial. Os valores informados estão vigentes desde janeiro de 2010, não tendo sido atualizados.

No estado da Bahia foi notada uma movimentação no sentido da implementação da cobrança, assim em 2017 foi dado início aos trâmites legais. No dia 07 de dezembro do ano citado foi aprovada, pelo Conselho Estadual dos Recursos Hídricos da Bahia – CONERH, a Resolução nº 110 de 2017 que irá nortear as diretrizes e os critérios associados à cobrança pelo uso dos recursos hídricos no Estado.

Na Figura 14 são apresentados os rios de domínio da União, de domínio do estado de Minas Gerais e os de domínio das demais unidades federativas pertencentes à Bacia.

Figura 14 - Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos Superficiais na BHSF



Fonte: Próprio Autor

A partir da Figura 14 é possível observar um panorama da cobrança na Bacia, onde apenas o estado de Minas Gerais e os rios de domínio da União apresentam cobrança. Assim, seis das sete unidades federativas não possuem este instrumento implementado, o que dificulta a governança das águas na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

Relacionado aos usos de pouca expressão, aqueles que não são sujeitos à outorga e nem passíveis de cobrança, sua definição deve ser estabelecida pelas Unidades Federativas – UF pertencentes à Bacia, observando-se a respectiva dominialidade. Na Tabela 3 é apresentada uma síntese de informações sobre os usos considerados insignificantes.

Tabela 3 - Usos Pouco Expressivos por Unidade Federativa na BHSF

UF	Superficiais	Subterrâneas	Dispositivo Legal
Alagoas	Exploração: ≤ 24 m ³ /dia Acumulações: ≤ 200.000 m ³	Exploração: ≤ 5 m ³ /dia	Resolução nº 3, de 17 de setembro de 2019
Bahia	Derivações e captações: ≤ 0,5 L/s Acumulações: ≤ 200.000 m ³	Captações: ≤ 0,5 L/s	Resolução nº 96, de 25 de fevereiro de 2014
Distrito Federal	Captações: ≤ 1 L/s Acumulações: ≤ 86.400 L	Poços Manuais: ≤ 5 m ³ /dia; Poços para fins de pesquisa ou monitoramento	Resolução nº 350, de 23 de junho de 2006
Goiás	Captações: ≤ 1 L/s Acumulações: ≤ 5.000 m ³	Captações a nível freático em zonas rurais	Instrução Normativa nº 15 de 2012
Minas Gerais	Captações: varia entre 0,5 e 1 L/s Acumulações: varia entre 3.000 e 5.000 m ³	Poços Tubulares: ≤ 14 m ³ /dia Poços manuais, surgências e cisternas: 10 m ³ /dia	Deliberações Normativas CERH nº 09, de 16 de junho de 2004 e nº 34, de 16 de agosto de 2010
Pernambuco	Captações: ≤ 0,5 L/s Acumulações: ≤ 200.000 m ³	Poços ≤ 20 m: ≤ 5 m ³ /dia; Poços destinados à pesquisa	-
Sergipe	Captações: ≤ 2.500 L/h Acumulações: ≤ 50.0000 m ³	Poços < 20 m: ≤ 2.500 L/h; Poços para pesquisa com exceções previstas; Poços ≥ 20 m: < 2.500 L/h	Resolução CONERH nº 01, de 19 de abril de 2001

Fonte: Próprio Autor

A partir da Tabela 3, é possível perceber a discrepância entre os limites adotados como usos insignificantes em cada unidade inserida na BHSF, sendo este um reflexo advindo da dominialidade das águas, que assegura a possibilidade da existência de critérios diferenciados de acordo com os seus respectivos limites estaduais. A existência da discrepância relatada pode ser associada às condições existentes em cada UF, um exemplo a ser citado pode ser a vazão disponível existente em cada território, que influencia diretamente nos usos considerados pouco expressivos ou não.

Outro fator, já apresentado e também considerado bastante discrepante na Bacia, é a implementação da cobrança, onde o instrumento, quanto ao domínio estadual, é praticado apenas em Minas Gerais. Essa questão já foi colocada em discussão em reuniões do próprio CBHSF e alguns de seus membros defendem que a não existência de cobrança em toda Bacia Hidrográfica é um dos fatores de complexidade para realização de uma gestão mais assertiva.

4.1.5.2. Conflitos pela Água na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

A Resolução nº 707, de 21 de dezembro de 2004, define conflito pelo uso da água como: “situação em que são restringidos os usos da água pelo fato de a disponibilidade de recursos hídricos ser inferior às demandas hídricas, gerando competição entre os usuários”.

Um das grandes problemáticas existentes na Bacia é a seca que assola a região Nordeste do Brasil, sendo uma das soluções adotadas a utilização dos açudes. Diante disto, visando aumentar a garantia da oferta hídrica nos açudes do Nordeste Setentrional – Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco – foi criado o Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias do Nordeste Setentrional – PISF.

O PISF tem como objetivo a captação e adução da água do Rio São Francisco para bacias hidrográficas nordestinas, fazendo assim com que haja uma integração entre bacias e garantindo uma segurança hídrica a esta região que sofre com a constante escassez hídrica.

Em 27 de outubro de 2004, diante da necessidade de definir procedimentos para a análise de conflitos, foi apresentada a Deliberação CBHSF nº 19, sendo estes procedimentos relativos ao projeto de transposição ou interligação da bacia hidrográfica do São Francisco. Neste documento afirma-se sobre a existência de conflito onde se tinha de um lado a prioridade de alocação externa de água por parte do Governo Federal e do outro a sociedade civil que buscava prevenir a degradação que poderia advir da realização da obra. Após anos de debates e de uma série de procedimentos administrativos, em 6 de fevereiro de 2015 foi emitido o despacho de arquivamento do processo relativo ao Conflito de Uso da Transposição.

Em abril de 2014, por meio do Procedimento de Resolução de Conflito de Uso Nº 001/2014, foi requerida a instauração de um novo Conflito de Uso na Bacia, sendo este referente à impossibilidade de navegação de longo curso no Baixo São Francisco, que foi ainda mais comprometida após a redução das vazões na operação das barragens de Sobradinho, Itaparica, Complexo Paulo Afonso e Xingó. Na ata da XVI Reunião Plenária Extraordinária e XXVIII Plenária Ordinária realizadas em Salvador-BA consta que a conciliação sobre este Procedimento de Conflito foi inviabilizada devido à ausência dos suscitantes, mas a comissão designada elaborou um parecer que concluiu pela caracterização do conflito e apresentou medidas mitigadoras para o mesmo, tendo sido este parecer aprovado.

Em janeiro de 2015 foi apresentado um novo Procedimento de Resolução de Conflito de Uso (Nº 01/2015), onde o Comitê de Bacia Afluente (Sub-bacia Hidrográfica do Rio Salitre – BH Salitre) questionava sobre o projeto da CODEVASF que tinha como objetivo a transposição de águas para as bacias do Itapicuru e Paraguaçu na Bahia, alegando que este projeto iria beneficiar apenas o setor de irrigação do Baixo Salitre e não atenderia ao Médio e Alto Salitre, sendo estas regiões de alta escassez hídrica. Apesar do requerimento, após análise da Câmara Técnica Institucional e Legal – CTIL do CBHSF, concluiu-se pela não instauração de um conflito de uso, sendo o processo arquivado em junho de 2015.

Também em 2015 foi aberta uma nova solicitação de instauração de conflito (Procedimento de Resolução de Conflito de Uso Nº 002/2015), onde os representantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Paramirim e Santo Onofre eram os solicitantes, alegando que se a nova cota de operação da barragem do Zabumbão entrasse em operação iria inviabilizar a segurança hídrica da região, causando prejuízos para a agricultura de subsistência familiar, já que a irrigação estaria suspensa desde janeiro de 2013. Em 29 de abril de 2015 foi realizada uma plenária onde foi realizada a suspensão do edital de construção da Barragem e, após a suspensão, durante 12 meses foram realizadas audiências públicas e, por fim, a Câmara Técnica Institucional e Legal – CTIL concluiu que a alegação feita pelo Comitê dos Rios Paramirim e Santo Onofre era procedente.

Após a conclusão da CTIL quanto à Zabumbão, foi solicitado a elaboração de um novo projeto de adutora de água tratada que pudesse garantir a sustentabilidade hídrica da Bacia. Assim, o Governo do Estado da Bahia, em conjunto com a ANA, elaborou um novo projeto de adutora, onde foi apresentada uma redução no volume de 430 L/s para 90 L/s, equivalendo à cerca de 21% do volume inicial.

Outro tema discutido na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco trata-se do Projeto Matopiba, sendo este um acrônimo que busca denominar uma região formada pelos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia. Esta área, que começou a ser explorada a partir de 1980, foi delimitada geograficamente pelo Grupo de Inteligência Territorial Estratégica da Embrapa – GITE em 2014, utilizando como critério as áreas de cerrado presentes em cada um dos estados, abrangendo 337 municípios e cerca de 73 milhões de hectares (EMBRAPA, 2019). Em 6 de maio de 2015 foi publicado o Decreto nº 8.447 que “dispõe sobre o Plano de Desenvolvimento Agropecuária do Matopiba e a criação de seu Comitê Gestor”.

Matopiba é considerado como a última fronteira agrícola do Brasil, sendo uma região que apresenta uma alta produtividade de grãos e uma expansão de área bastante acelerada, onde, segundo projeções realizadas é esperado que até 2022 haja um aumento médio de 27,8% da produção de grãos nesta região, o que significa uma produção entre 18 e 24 milhões de toneladas de grãos (EMBRAPA, 2019).

Apesar do desenvolvimento agropecuário associado à Matopiba, indígenas e pequenos agricultores se posicionam contra, afirmando que esta região proporciona a destruição do cerrado, aumenta o assoreamento dos rios e a contaminação dos aquíferos, além de agravar a situação fundiária da área (AGÊNCIA SENADO, 2016). Outro relato dos que se posicionam contra o Projeto está associado à utilização de agrotóxicos que acabam sendo carregados e contaminando rios e aquíferos inseridos em grandes bacias hidrográficas, como exemplo da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (AGÊNCIA SENADO, 2016).

Além dos impactos citados pelos debatedores em relação ao Projeto, os mesmos também destacam que não houve consulta aos povos interessados antes da edição do Decreto, o que se contrapõe ao Artigo 6º da Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho – OIT sobre Povos Indígenas e Tribais, promulgada no Decreto nº 5.051, de 19 de abril de 2004, onde se afirma que “os governos deverão consultar os povos interessados cada vez que sejam previstas medidas legislativas ou administrativas suscetíveis de afetá-los diretamente”.

Em maio de 2016 o Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – INEMA, órgão gestor de recursos hídricos do estado da Bahia, autorizou a captação de 58 milhões de litros de água por dia, o que é equivalente a um trilhão de litros por mês (EPSJV, 2017). Também existe crítica ao método utilizado para irrigação no Projeto, onde é adotada a irrigação por meio de pivô central, sendo este considerado um dos métodos menos eficientes para irrigação, visto que consome uma maior quantidade de água e possibilita um maior desperdício. Com a

emissão da outorga realizada pelo INEMA, a Associação Ambientalista Corrente Verde moveu uma ação civil pública solicitando a anulação das outorgas realizadas pelo INEMA, tendo sido a suspensão autorizada em julho de 2016, mas o INEMA recorreu à decisão e uma nova autorização de captação foi aprovada em novembro de 2016 (EPSJV, 2017).

Como visto, as discussões relacionadas ao Projeto Matopiba são, quase em sua totalidade, remetidas aos recursos hídricos e, sendo a Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco uma das mais importantes da região, também se apresentam discussões sobre as consequências hídricas do Projeto na Bacia. Dentre outros fatores, é citado o aumento do número de pivôs na região da divisa de Goiás, sendo esta a principal área de recarga do aquífero Urucuia e as grandes retiradas de água da calha do Rio São Francisco e dos seus afluentes, visto que cerca de 80% da água da Bacia tem como origem o oeste da Bahia e norte de Minas Gerais.

Em novembro de 2017 o CBHSF alertou mais uma vez sobre os impactos do Projeto na BHSF, evidenciando a exploração das águas subterrâneas através de poços cada vez mais profundos objetivando atender as demandas de irrigação. As captações subterrâneas apresentaram preocupantes consequências na Bacia: a disponibilidade superficial foi afetada e alguns afluentes deixaram de ser perenes e passaram a ser efêmeros, que são aqueles que dependem da ocorrência de fortes chuvas (CBHSF, 2017b). Fazendeiros também observaram que houve uma redução no escoamento de base o que fez necessária a utilização de poços mais profundos (EPSJV, 2017).

Após o Procedimento de Abertura de Conflito de Uso de 2015, o subsequente, que consta entre os documentos e atos oficiais do CBHSF, é o de nº 01/2019. O Procedimento foi aberto em 11 setembro de 2019, tendo sido solicitado pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Grande – Bacia situada na região oeste da Bahia – e teve como objetivo a mediação do conflito de uso dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Boa Sorte, sendo mencionado como causa deste conflito a construção de barramentos ao longo do Rio. Assim, o Comitê alegou que tais barramentos foram construídos de forma irregular na Bacia, suscitando o comprometimento do abastecimento de água para as famílias e produtores rurais da região atingida. Diante da alegação, em 26 de setembro de 2019 o pedido foi admitido e encaminhado para processamento, devendo seguir o disposto na Deliberação nº 82, de 20 de novembro de 2014, que “institui e disciplina o Procedimento Administrativo para a Resolução de Conflitos pelo Uso de Recursos Hídricos – PARH no âmbito do CBHSF”.

Considerado os conflitos citados, fica evidente a complexidade existente na Bacia, sendo esta uma parcela do território brasileiro onde os conflitos hídricos são bastante recorrentes, principalmente diante de um dos aspectos que desafiam a governança das águas: a dominialidade existente no interior da Bacia, onde, de forma simultânea, deve haver um bom entendimento e articulação entre a União e os órgãos gestores dos setes estados inseridos na BHSF.

4.2. Aspectos Legais e Administrativos da Gestão dos Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

Para análise da gestão das águas subterrâneas se fez necessário o levantamento de dados e informações legais e administrativas pertinentes a cada UF pertencente à BHSF para que assim fosse possível observar quais são os aspectos considerados para embasar as tomadas de decisões.

Desta forma, foram obtidas, junto aos órgãos gestores dos estados inseridos na BHSF, DF e Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF), as informações legais e administrativas relacionadas às emissões de outorga de uso da água na bacia, bem como referentes à cobrança. Foram observados os Planos Estaduais de Recursos Hídricos dos estados pertencentes à Bacia, o Plano de Recursos Hídricos da BHSF, a Política de Recursos Hídricos do Distrito Federal, a Política Nacional de Recursos Hídricos, os decretos, portarias e regulamentações referentes ao processo de outorga e cobrança em todas as unidades federativas inseridas na BHSF.

4.3. Identificação dos Usuários Expressivos

Para realização deste levantamento foram consideradas as outorgas realizadas pelos órgãos competentes de cada estado, do DF e da União. Este levantamento foi baseado nos dados das outorgas superficiais da Agência Nacional de Águas (ANA) e nos dados dos órgãos gestores de recursos hídricos responsáveis pela outorga em cada Unidade da Federação inserida na Bacia, obtendo assim as outorgas superficiais e subterrâneas emitidas pelos Estados da BHSF.

A identificação dos usuários expressivos tornou-se necessária devido ao elevado quantitativo de outorgas que consta nos bancos de dados fornecidos pelos órgãos gestores da UF da Bacia. Assim, diante da inviabilidade de analisar todas as outorgas, fez-se necessário a aplicação de métodos que pudessem resultar na redução deste quantitativo.

Nas tabelas fornecidas pelos órgãos constam informações das diversas finalidades de uso para as quais foram destinadas as outorgas. No entanto, para fins deste estudo, consideraram-se apenas as outorgas com a finalidade de irrigação e de abastecimento industrial. A decisão quanto à seleção dos setores de uso considerados foi baseada no fato da irrigação ser considerada como o setor de uso mais expressivo de recursos hídricos, apresentando as maiores demandas hídricas do país e também por ser considerado o uso mais suscetibilizado com os critérios de gestão adotados. Quanto à escolha do abastecimento industrial, considerou-se o fato deste setor apresentar uma maior facilidade de adequação aos instrumentos observados neste estudo e aos critérios adotados para a gestão de recursos hídricos, sendo o custo pelo uso dos recursos hídricos, na maioria das vezes, pouco relevante para este setor. No que tange a metodologia de cobrança utilizada, o esperado é que os setores produtivos não devem ser inviabilizados pela metodologia, pois podem absorver de forma satisfatória os valores atuais (CBHSF, 2019).

Após as considerações citadas, foi realizada a identificação dos usuários mais expressivos de cada unidade federativa, considerando os dados da União e dos Estados. A identificação dos usuários baseou-se na aplicação de filtros e métodos que são citados a seguir.

4.3.1. Dez Volumes mais Expressivos

A identificação dos dez volumes mais expressivos foi realizada a partir do volume anual outorgado que consta na planilha disponibilizada pelos órgãos gestores de recursos hídricos. Como os volumes não são apresentados em uma unidade em comum, adotou-se para a análise do volume a unidade de m³/ano, sendo todos os valores apresentados convertidos para esta unidade.

Para os dados concedidos pela União, inicialmente foi realizada a segregação dos mesmos de acordo com a sua UF, sendo em seguida aplicados três filtros:

1. Com a finalidade de selecionar apenas as outorgas emitidas na BHSF, foi selecionada a opção região hidrográfica e aplicou-se o filtro para seleção das outorgas cadastradas como “Região Hidrográfica do São Francisco”;
2. o filtro tinha como objetivo selecionar apenas as interferências por captação, onde foi aplicado o filtro na coluna de dados “Tipo de Interferência” e selecionou-se “Captação”;

3. o objetivo deste filtro foi referente à finalidade de uso de cada emissão realizada, sendo selecionada a coluna “Finalidade Principal” e optando-se por exibir as outorgas de interesse neste estudo (irrigação e indústria).

Quanto à finalidade de uso, citada no item 3, a análise foi realizada para atender as duas pretensões do estudo, irrigação e indústria, mas como os dados foram analisados por finalidade de uso, em um primeiro momento a análise considerou somente as outorgas com a finalidade de irrigação e em outro momento, foram consideradas somente as outorgas destinadas à indústria.

Após a aplicação dos filtros citados, foi realizada a identificação dos usuários mais expressivos a partir dos critérios dos 10 maiores volumes. Para esta identificação foi realizada a classificação em ordem decrescente dos volumes anuais outorgados em cada UF e, assim, foram identificados os usuários requerentes dos 10 maiores volumes observados, como exemplo mostrado na Figura 15.

Figura 15 - Exemplo da Aplicação do Método dos 10 Maiores Volumes

Interfere	Latitude	Longitude	Resolucao	data de publicaa	de vencim	Categoria	VolumeAnual m³	modo Irrig	cultura Irrig	ação 1 m
Captação	-9,33925	-3,81991E+11	0660/2010	02/12/2010	02/12/2020	direito de U	66266246	aspersão,	pim, Coco	7565
Captação	-10,2198	-3,68003E+11	0351/2017	13/03/2017	13/03/2027	direito de U	56566224	são por sis	roz, Banar	19188
Captação	-9,63594	-3,77756E+11	0461/2011	30/06/2011	30/06/2014	direito de U	54772766	imento, M	niaba, Quia	12610
Captação	-10,2198	-3,68003E+11	0461/2011	30/06/2011	30/06/2014	direito de U	42307631	ação temp	roz, Banar	14259
Captação	-10,3939	-3,65522E+11	0461/2011	30/06/2011	30/06/2014	direito de U	36923286	são por sis	roz, Cana-	21709
Captação	-10,2203	-3,67982E+11	0353/2017	13/03/2017	13/03/2027	direito de U	27288220	são por sis	roz, Cana-	6042
Captação	-10,4177	-3,65596E+11	0357/2017	13/03/2017	13/03/2027	direito de U	25364880	ação temp	Arroz	8640
Captação	-10,4177	-3,65596E+11	0357/2017	13/03/2017	13/03/2027	direito de U	16235424	ação temp	Arroz	5520
Captação	-10,4177	-3,65596E+11	0357/2017	13/03/2017	13/03/2027	direito de U	14840928	ação temp	Arroz	5085
Captação	-10,4177	-3,65596E+11	0461/2011	30/06/2011	30/06/2014	direito de U	12184179	ação temp	Arroz	5800
Captação	-10,2203	-3,67982E+11	0461/2011	30/06/2011	30/06/2014	direito de U	11834895	ação temp	roz, Cana-	5376
Captação	-10,4177	-3,65596E+11	0461/2011	30/06/2011	30/06/2014	direito de U	11582993	ação temp	Arroz	4135
Captação	-10,2184	-3,68019E+11	0461/2011	30/06/2011	30/06/2014	direito de U	10896556	ação temp	roz, Cana-	5040
Captação	-10,2198	-3,68003E+11	0461/2011	30/06/2011	30/06/2014	direito de U	10883504	ação temp	roz, Banar	2406
Captação	-9,40982	-3,82017E+11	0440/2008	01/08/2008	04/08/2013	direito de U	10413118	são por sis	ana, Coco	2928
Captação	-10,2198	-3,68003E+11	0351/2017	13/03/2017	13/03/2027	direito de U	10135800	são por sis	roz, Banar	2700
Captação	-10,4177	-3,65596E+11	0357/2017	13/03/2017	13/03/2027	direito de U	10109010	ação temp	Arroz	3450
Captação	-10,4177	-3,65596E+11	0461/2011	30/06/2011	30/06/2014	direito de U	9692214	ação temp	Arroz	3112

Fonte: Próprio Autor

Em posse dos maiores volumes outorgados em cada UF, foi realizado um levantamento com o objetivo de verificar se os usuários identificados entre os mais expressivos possuíam um histórico de outorgas emitidas, ou seja, se eles apresentavam outras outorgas além das que foram consideradas expressivas. Com base neste levantamento, foi realizada uma análise do comportamento dos usuários que apresentaram outras outorgas ao longo do tempo, sendo identificados incrementos ou reduções nos volumes disponibilizados.

Desta forma, a análise do comportamento do usuário foi baseada nas datas de publicação e vencimento apresentada e nos volumes que foram outorgados. No caso das outorgas referentes à irrigação, em alguns casos, observou-se também a cultura irrigada e o método de irrigação utilizado.

4.3.2. 10% mais Expressivos em Relação ao Volume Total Outorgado

A identificação baseada no método dos 10% mais expressivos baseou-se na execução de um cálculo baseado no volume total anual outorgado pelo órgão gestor de acordo com os dados fornecidos, como será exposto a seguir.

Assim como no método anterior, foi executada a segregação dos dados de acordo com a sua UF, sendo em seguida filtradas: as outorgas emitidas na BHSF, as interferências por tipo captação (superficial ou subterrânea) e a finalidade de uso à qual era destinada a outorga – irrigação e indústria, separadamente.

Posterior à aplicação dos filtros já citados, foi realizado o somatório do volume disponibilizado nas outorgas, sendo assim obtido o volume total das outorgas existentes em cada UF da Bacia e a partir do valor total obtido para o volume, calculou-se 10% deste valor. Ressalta-se que este cálculo foi realizado por UF, por finalidade de uso (irrigação e indústria) e de acordo com a dominialidade de cada emissão (Estado e União).

Figura 16 - Exemplo da Aplicação do Método dos 10% mais Expressivos

M2 =SE(L2>=\$L\$23; "Expressivo"; "Não Expressivo")											
	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	de publica	de vencime	este - Validad	Categoria	VolumeAnual m³	Teste - Volume	odo Irrigat	ura Irrigazão	1 m	Dia_Mês1	Horas_dia
2	10/07/2009	18/09/2013	Vencida	Direito de Uso	1207540,00	Expressivo	ção por sis	Feijão	710	5	7
3	15/07/2009	04/03/2013	Vencida	Direito de Uso	1207540,00	Não Expressivo	ção por sis	Feijão	692	4	12
4	23/12/2008	23/12/2013	Vencida	Direito de Uso	1202740,00	Não Expressivo	ção por sis	Feijão	770	5	5
5	22/04/2008	22/04/2013	Vencida	Direito de Uso	1113556,00	Não Expressivo	ção por sis	Soja	334	8	9
6	05/07/2011	05/07/2016	Vencida	Direito de Uso	1012971,00	Não Expressivo	ção por sis	Milho	603	7	13
7	12/03/2008	12/03/2013	Vencida	Direito de Uso	874032,00	Não Expressivo	ção por sis	Milho	417	4	16
8	04/10/2006	04/06/2009	Vencida	Direito de Uso	800496,00	Não Expressivo	ção por sis	Milho	432	5	3
9	05/06/2009	20/10/2013	Vencida	Direito de Uso	733104,00	Não Expressivo	ção por sis	Feijão	432	5	5
10	18/04/2005	18/04/2008	Vencida	Direito de Uso	683280,00	Não Expressivo	ção por sis	Feijão	438	6	18
11	20/10/2003	27/10/2008	Vencida	Direito de Uso	657216,00	Não Expressivo	ção por sis	Milho	326	13	12
12	09/10/2002	18/10/2007	Vencida	Direito de Uso	542256,00	Não Expressivo	ção por sis	Milho	0	0	0
13	03/11/2004	11/11/2009	Vencida	Direito de Uso	498456,00	Não Expressivo	ção por sis	Feijão, Milh	0	0	0
14	23/12/2003	23/12/2006	Vencida	Direito de Uso	458180,00	Não Expressivo	ção por sis	Milho	310	4	19
15	06/03/2006	06/03/2009	Vencida	Direito de Uso	455012,00	Não Expressivo	ção por sis	Milho	331	0	5
16	22/10/2002	31/10/2007	Vencida	Direito de Uso	367032,00	Não Expressivo	ção por sis	Milho	0	0	0
17	12/04/2011	12/04/2016	Vencida	Direito de Uso	300960,00	Não Expressivo	ção por sis	Milho	220	1	12
18	27/11/2002	27/11/2007	Vencida	Direito de Uso	300060,00	Não Expressivo	ção por sis	Milho	167	0	3
19	16/08/2011	16/08/2016	Vencida	Direito de Uso	255840,00	Não Expressivo	ção por sis	Milho	0	0	0
20	03/11/2003	10/11/2008	Vencida	Direito de Uso	208354,00	Não Expressivo	ção por sis	Trigo	0	0	0
21	12/11/2002	21/11/2007	Vencida	Direito de Uso	182270,00	Não Expressivo	ção por sis	Milho	0	0	0
22				Somatório do Volume	13.617.579,00						
23				10% do Volume Total	1.361.757,90						

Fonte: Próprio Autor

A partir da obtenção do valor referente a 10% do volume total, como exibido na Figura 16, foi realizada uma análise com o objetivo de identificar todas as outorgas que possuísem volumes iguais ou superiores aos 10% calculados, sendo estas as outorgas destacadas como expressivas. Destaca-se que o percentual de 10% foi definido a partir de uma observação preliminar do volume total disponibilizado em cada UF, de forma que fosse possível obter uma quantidade de usuários que viabilizasse as análises objetivadas no trabalho, já que não seria viável realizar um estudo, caso a caso, com todas as outorgas apresentadas.

Após a identificação relatada, foram observadas quais as outorgas apresentavam prazo de validade esgotado e quais ainda permaneciam válidas. Observou-se também a relação entre os usuários mais expressivos de acordo com os 10% do volume outorgado e os 10 usuários mais expressivos.

4.4. Análise das Outorgas Expressivas

A partir da planilha de dados de outorgas fornecida pela ANA, podem-se obter informações como: nome do requerente, município e Unidade da Federação, corpo hídrico utilizado como fonte, finalidade à qual a outorga é destinada, o tipo de interferência, latitude e longitude, datas de publicação e de vencimento, categoria de cada outorga, volume anual, método utilizado para irrigação, cultura irrigada e vazão.

Quanto às outorgas subterrâneas, percebeu-se que as planilhas fornecidas pelos órgãos competentes possuíam grandes distinções quanto ao seu conteúdo, o que exigiu que fossem adotados critérios de análise mais resumidos, de modo a englobar o maior número de UF possível. Com este objetivo, inicialmente foram observados os seguintes dados: usuário requerente, finalidade de uso e volume disponibilizado.

As outorgas foram utilizadas com a finalidade de analisar os aspectos quantitativos das águas da Bacia, assim, as análises foram procedidas a partir da verificação dos usuários de água em cada estado da BHSF. Com base neste cadastro de usuários, utilizado para obtenção das informações sobre os mananciais utilizados como fonte de captação para atendimento a cada usuário, realizou-se uma análise com a finalidade de observar o comportamento dos usuários de recursos hídricos ao longo dos anos.

4.5. Análise do Comportamento do Usuário quanto à Dominialidade das Águas

Após a conclusão das análises e observações já citadas, foi avaliada a influência da dominialidade na gestão dos recursos hídricos desta bacia a fim de identificar os conflitos e potencialidades desse modelo de gestão e quais os seus reflexos no comportamento dos usuários.

Para a verificação dos reflexos da gestão foi realizado um comparativo entre as legislações vigentes em cada estado, bem como a legislação federal e a do Distrito Federal com o objetivo de identificar as possíveis divergências no que tange à emissão de outorgas e a possível existência de cobrança. Posteriormente, foram identificadas as consequências das divergências identificadas, podendo desta forma verificar quais as principais problemáticas envolvidas no modelo de gestão praticado.

A partir da análise da adoção dos critérios por parte dos órgãos gestores, foi observado o comportamento do usuário de recursos hídricos quanto à migração entre fontes de captação. Quanto à possível existência de alternância de fontes de captação, que pode ser realizada entre fontes superficiais, entre fontes subterrâneas ou de fonte subterrânea para fonte superficial – considerando domínios estaduais, do DF e da União – foram identificados os possíveis agentes motivadores deste comportamento do usuário.

Também se observou o comportamento do usuário quanto à cobrança, sendo realizada uma análise quantitativa dos volumes outorgados no período antecedente à implementação deste instrumento e no período que sucedeu, identificando assim se a cobrança está cumprindo integralmente seus objetivos ou apenas atendendo ao critério de obtenção de recursos financeiros.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As análises constantes neste tópico foram realizadas com base no banco de dados da ANA, relacionado à emissão de outorgas superficiais de domínio da União, e nos bancos de dados disponibilizados pelos órgãos gestores de recursos hídricos das UF, relacionados à emissão de outorgas de domínio Estadual.

5.1. Identificação das Outorgas Expressivas e Análise da Emissão de Outorgas de Domínio da União

Neste tópico é apresentada a análise das outorgas de domínio da União, realizada a partir dos métodos previamente descritos.

5.1.1. Método dos Dez Volumes mais Expressivos – Irrigação

De acordo com o levantamento de dados de outorgas com a finalidade de irrigação, realizado através do cadastro de usuários da ANA, foi elaborada a síntese apresentada na Tabela 4.

Tabela 4 - Método dos Dez Volumes mais Expressivos (Domínio da União) – Irrigação

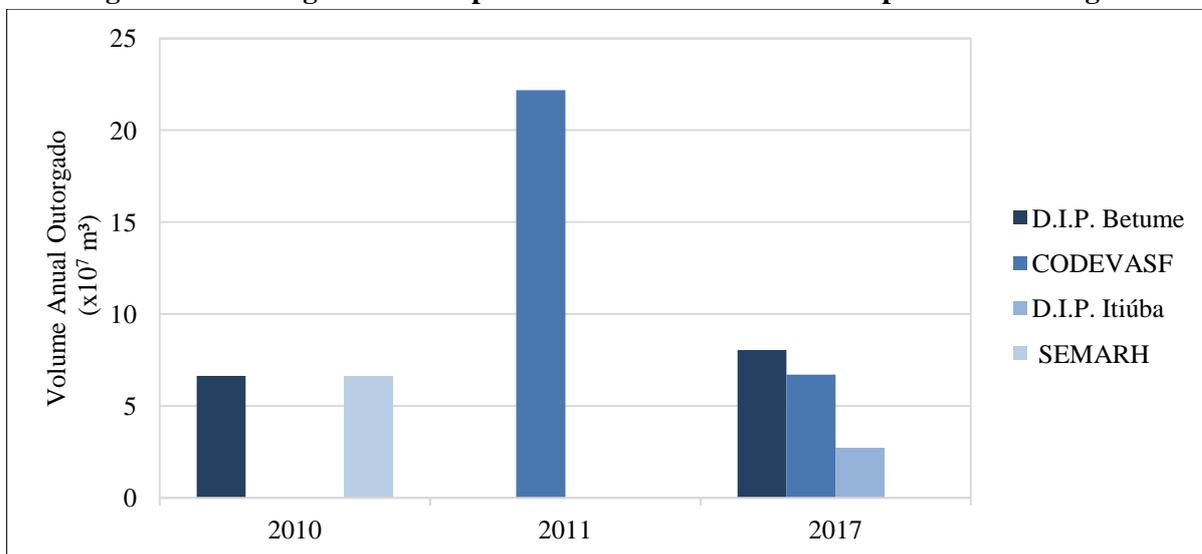
UF	Outorgas Emitidas	Outorgas Válidas	Outorgas Expressivas
Alagoas	104	64	SEMARH; CODEVASF; Distrito de Irrigação do Perímetro de Itiúba; Distrito de Irrigação do Perímetro de Betume
Bahia	3.011	2.131	CODEVASF; Distrito de Irrigação de Nilo Coelho; Distrito de Irrigação de Maniçoba
Distrito Federal	20	0	CCA LTDA; N.C.; C.I.G.; B.C.P.; A.C.; J.C.W.; N.A.; W.A.M.; I.P.C.
Goiás	123	57	C.O.C.C.; J.L.G.; L.G.; Trier Engenharia; Agropecuária Vertente S/A; Agropecuária Lagoa Formosa Bolívia II
Minas Gerais	1.639	912	CODEVASF; Distrito de Irrigação Jaíba; Distrito de Irrigação do Perímetro Gortuba; M.B.; Veredas do Urucua Agropecuária Ltda; Agropira; Bioenergética Vale do Paracatu S/A
Pernambuco	1.406	930	Associação dos Usuários do Perímetro Irrigado de Tourão; CODEVASF; Companhia Hidroelétrica do São Francisco
Sergipe	55	34	Agro Industrial Campo Lindo Ltda; Cohidro CODEVASF; Distrito de Irrigação do Perímetro de Boacica

Fonte: Próprio Autor

Entre os dez maiores volumes outorgados no estado de Alagoas, o mais expressivo foi requerido pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Alagoas (SEMARH) e encontra-se dentro do prazo de validade. A Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba (CODEVASF) apresenta quatro outorgas entre as dez observadas, onde apenas uma está dentro do prazo de validade, sendo esta a de maior volume

entre as quatro citadas. Todas as outorgas citadas utilizaram como fonte de captação o Rio São Francisco.

Figura 17 - Outorgas Emitidas pela União aos Usuários mais Expressivos de Alagoas



Fonte: Próprio Autor

Numa análise de maior dimensão, considerando todas as outorgas do estado de Alagoas, a CODEVASF apresentou 13 outorgas publicadas em 2011, sendo o volume total outorgado superior a 220 milhões de m³, como observado na Figura 17. Ressalta-se que, das 13 outorgas mencionadas, nenhuma está válida atualmente, mas a Companhia apresenta outras três outorgas que foram publicadas em 2017 com validade até 2027, com volume anual total inferior a 70 milhões de m³. Destaca-se que, as outorgas destinadas a CODEVASF em 2011 possuíam validade até 2014. Destarte, a Companhia não apresentou nenhuma outorga de domínio da União entre junho de 2014 e março de 2017.

A Companhia é fomentadora da produção familiar de alimentos de 26 perímetros de irrigação, sendo dois deles pertencentes a Alagoas: Boacica e Itiúba. O Distrito de Irrigação de Betume, que consta entre os volumes mais expressivos do Estado, está inserido entre os perímetros pertencentes à 4ª Superintendência Regional – SR, sendo esta referente ao estado de Sergipe.

Com base nos Relatórios de Indicadores da CODEVASF, entre 2015 e 2017, o Perímetro de Boacica apresentou um número constante de área irrigável total (2.761 ha) e o mesmo ocorreu para o número de lotes irrigáveis, apresentando 770 lotes nos anos observados, sendo todos familiares (CODEVASF, 2018a). Quanto ao Distrito de Itiúba, o

Perímetro apresentou uma área irrigável total de 900,33 ha, divididos entre 229 lotes irrigáveis, sendo 227 familiares (CODEVASF, 2018a).

Nos dados obtidos não são constatadas outorgas na transição entre o período de não existência de cobrança na Bacia e o período de implementação deste instrumento, não sendo possível afirmar sobre os efeitos da mesma em relação às outorgas emitidas. No entanto, o decréscimo no volume total outorgado para a CODESVASF, observado na Figura 17, pode estar associado à restrição de recursos da Assistência Técnica e Extensão Rural – ATER, pois a disponibilização dos serviços ofertados pela Assistência aos pequenos produtores vem sofrendo restrições, onde em 2013 eram contemplados 25 projetos, em 2014 houve uma redução para 15 projetos e em 2015 apenas 14 projetos eram assistidos, com a ressalva que algumas SR apresentaram prestação do serviço de ATER de forma descontínua durante os anos citados (CODEVASF, 2015).

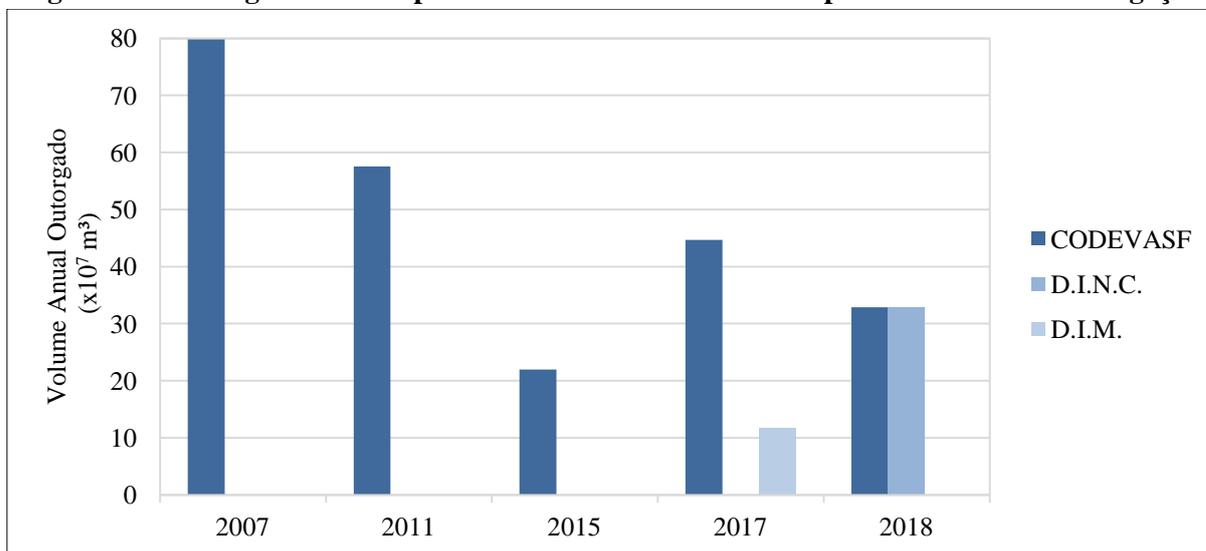
Em 2017 foi realizada uma parceria entre a CODEVASF, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA e o Instituto de Inovação para o Desenvolvimento Rural Sustentável de Alagoas – EMATER/AL com o objetivo de aprimorar a assistência técnica em projetos irrigados, sendo o foco principal a rizicultura. Em consonância com o objetivo proposto, os pleitos destinados à Companhia no ano de 2017 têm como objetivo a irrigação da cultura de arroz. Constatou-se também que, após a redução de verba destinada a ATER ao longo dos anos, em 2017 a CODEVASF retomou o trabalho de ATER nos projetos irrigados com serviços realizados a partir de uma equipe própria de técnicos, que até então eram realizados por meios de contrato com empresas especializadas ou através de convênio com instituições estaduais.

No estado da Bahia foram identificadas oito outorgas destinadas à CODEVASF entre as dez outorgas de maiores volumes anuais. As outorgas foram no rio São Francisco, UHE Sobradinho e UHE Paulo Afonso IV / UHE Apolônio Sales, sendo que o rio São Francisco apresentou mais outorgas em relação aos outros corpos hídricos. Das oito outorgas mencionadas, três seguem válidas com vencimentos previstos para 2020, 2025 e 2027. Observou-se ainda que, além das oito outorgas da CODEVASF que foram citadas, outras 23 – de volumes menos expressivos – foram emitidas no mesmo período, sendo que 10 continuam válidas.

Os volumes outorgados para a CODEVASF na Bahia apresentaram comportamento similar ao do estado de Alagoas: um alto volume em 2011 e outro “pico de volume” no ano de

2017 (Figura 18). No entanto, a Bahia apresentou outorgas para a Companhia nos anos de 2015 e 2018.

Figura 18 - Outorgas Emitidas pela União aos Usuários mais Expressivos da Bahia - Irrigação



Fonte: Próprio Autor

Outros dois requerentes expressivos na Bahia são os Distritos de Irrigação dos Perímetros Senador Nilo Coelho – DINC e Maniçoba – DIM, que estão inseridos na lista dos dez maiores usuários de água, mas, além das outorgas consideradas expressivas, não apresentaram outras outorgas no banco de dados.

O Perímetro Irrigado Nilo Coelho está localizando entre os municípios de Casa Nova (BA) e Petrolina (PE), com uma área de 20% na Bahia e de 80% em Pernambuco, sendo considerado como um perímetro pertencente à 3^a SR, que corresponde ao estado pernambucano. No entanto, a fonte hídrica deste perímetro é o reservatório de Sobradinho, localizado no estado da Bahia, onde o mesmo apresenta uma outorga válida até dezembro de 2020.

Salienta-se que, entre 1984 e 1986, o Perímetro era administrado pela CODEVASF, mas a sua administração passou a ser realizada pelos próprios produtores, representados por um Conselho de Administração que é eleito a cada dois anos por voto direto dos produtores.

O DINC apresenta cerca de 85% de lotes de pequenos usuários e 15% de pequenas, médias e grandes empresas, onde a tarifa de água é calculada através de uma composição de custo fixo (despesas com funcionários, equipamentos, veículos e manutenção) e custo variável (rateio das despesas com energia elétrica utilizada), sendo uma instituição privada sem fins lucrativos. Em 2018, o DINC teve um custo fixo de 44,87% e um custo variável de 55,13%,

onde 1% das despesas com custo variável foi destinado para outorga, sendo esta porcentagem equivalente a R\$ 219.565,00 (DINC, 2018).

Devido à crise de seca que assolou a região, aonde, desde 2012, a Bacia vem enfrentando valores de precipitação inferiores à média histórica e devido a isto o Distrito de Irrigação de Nilo Coelho adotou, em outubro de 2015, um regime de racionamento de água em função do nível da barragem de Sobradinho (DINC, 2015). Destaca-se que, em junho de 2016, agricultores da Bahia – por iniciativa da própria categoria – também adotaram uma postura similar: foi suspensa a irrigação em mais da metade da área agrícola que era regada por pivôs, significando que, dos 120.000 ha irrigados, 72.000 ha tiveram a sua irrigação suspensa (AIBA, 2016).

O regime de racionamento adotado em 2015 pode estar associado à diminuição do volume outorgado neste ano para a CODEVASF, visto que a Companhia, no ano citado, não apresentou outorgas nos municípios de Casa Nova (BA) e Sobradinho (BA), onde está localizada a Usina Hidrelétrica de Sobradinho. Entre 2007 e 2011 também se observa uma redução no volume outorgado, sendo esta de cerca de 50 milhões de m³/ano. É importante frisar que este último decaimento citado ocorreu justamente no período entre a não existência da cobrança na Bacia e o período em que a mesma foi implementada.

No Distrito Federal, de outubro de 2002 até agosto de 2011, foram apresentadas 20 outorgas, 12 delas no Rio Preto, sendo que nenhuma está válida atualmente e contabiliza-se 19 outorgas para pessoas físicas, de acordo com os dados disponibilizados pela ANA. Do total de requerentes, apenas um apresentou mais de uma outorga no período observado, sendo o volume anual da segunda outorga publicada duas vezes superior ao da primeira outorga, significando um aumento de volume entre 2002 e 2006. Ambas as outorgas foram associadas ao mesmo corpo hídrico e teve como finalidade de irrigação para a mesma cultura.

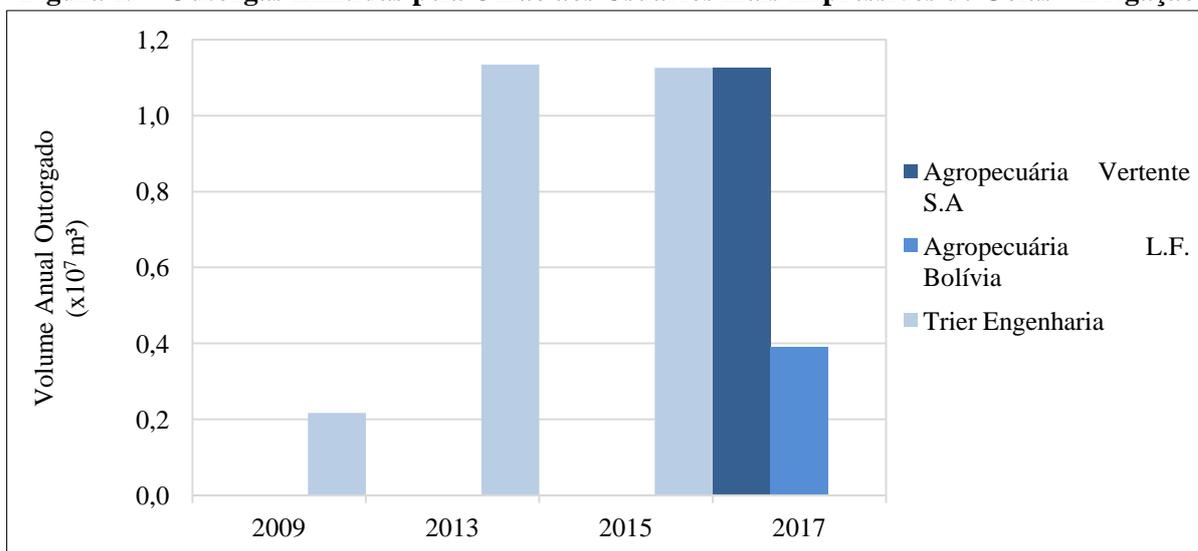
O número de outorgas no DF é pouco expressivo, podendo ser associado ao fato da UF apresentar 0,2% da área total da Bacia, contribuindo com 0,6% da vazão natural média do rio São Francisco. A área inserida na Bacia se trata de uma área predominantemente rural, o que pode ser associado ao fato dos usuários contemplados com outorga serem, em sua maioria, pessoas físicas.

Outra questão que pode estar relacionada ao número apresentado pelo DF nos dados da ANA é o fato da Agência ter delegado a outorga dos rios federais do DF à ADASA. Em consulta aos dados do ADASA, constam 43 outorgas de domínio da União na UF, mas, como os dados disponibilizados não apresentam data de publicação e requerente, não é possível

identificar se entre as outorgas inseridas no banco de dados do órgão gestor estadual constam as outorgas cadastradas pela ANA.

Em Goiás foram contabilizadas 123 outorgas entre fevereiro de 2002 e julho de 2018. Atualmente, 57 outorgas seguem válidas, tendo sido abril de 2039 o maior prazo de validade apresentado. Entre as dez maiores outorgas, seis foram destinadas a pessoas físicas. Observando o comportamento dos volumes anuais outorgados no tempo, apresentado na Figura 19, percebe-se que os usuários – aqueles que possuem outorgas em anos diferentes – apresentaram maiores volumes outorgados com o passar do tempo, sendo este volume maior ao observar apenas uma outorga ou o somatório de duas ou mais outorgas publicadas para o requerente dentro de um mesmo prazo.

Figura 19 - Outorgas Emitidas pela União aos Usuários mais Expressivos de Goiás - Irrigação



Fonte: Próprio Autor

Destaca-se que em 2009, quando foi dado início a cobrança na Bacia, o estado de Goiás apresentou um número reduzido de pleitos emitidos e também uma redução nos volumes anuais outorgados.

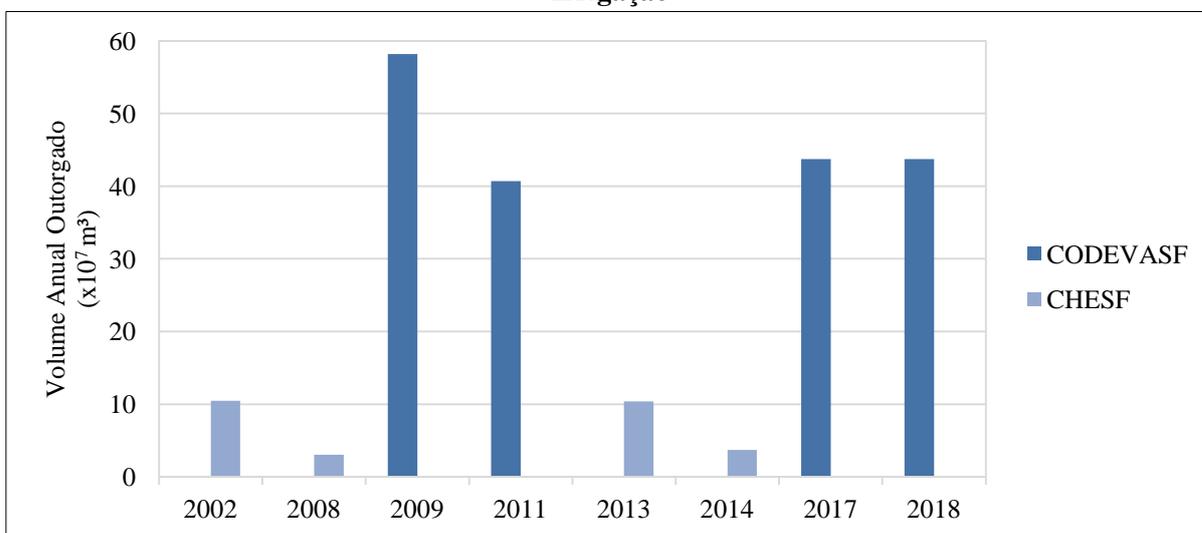
Minas Gerais apresentou 1.639 outorgas publicadas no período entre outubro de 2001 e janeiro de 2019, sendo que 912 seguem válidas e dez não apresentam prazo de validade. Entre as dez outorgas de maiores volumes, a CODEVASF apresenta três, estando válida apenas a de menor volume entre elas. Quanto ao volume anual outorgado, observou-se que alguns requerentes apresentaram volumes maiores no tempo e outros possuem o comportamento contrário. Dois pleitos expressivos foram destinados aos Distritos de Irrigação de Jaíba e Gortuba, ambos estão inseridos na 1^a SR, pertencente ao estado de Minas Gerais.

De acordo com os dados obtidos, o Perímetro de Jaíba (DIJ) apresentou um maior volume anual outorgado em relação ao do Distrito de Gorutuba (DIG), podendo o volume ser associado à área de irrigação de cada um dos perímetros, onde DIJ apresenta 26.030 ha e DIG apresenta 4.734 ha (CODEVASF, 2018a).

O estado de Pernambuco, entre maio de 2001 e dezembro de 2018, apresentou 1.406 outorgas de direito de uso publicadas, englobando 930 que estão dentro do prazo de validade e oito que não apresentam validade no banco de dados. Entre os dez maiores volumes anuais, a CODEVASF e a Companhia Hidroelétrica do São Francisco – CHESF apresentam, individualmente, quatro outorgas. A partir de uma análise mais ampla, nota-se que as duas Companhias são as grandes usuárias de água do Estado, sendo as outorgas da CODEVASF, em sua maioria, no Rio São Francisco e as da Companhia Hidroelétrica do São Francisco na UHE Luiz Gonzaga.

Na Figura 20 são apresentadas as outorgas destinadas à CODEVASF e a CHESF em Pernambuco entre os anos de 2002 e 2018.

Figura 20 - Outorgas Emitidas pela União para a CHESF e CODEVASF em Pernambuco - Irrigação



Fonte: Próprio Autor

A CODEVASF atende a sete projetos de irrigação pernambucanos que totalizam uma área de 126,1 mil hectares de perímetros públicos, tendo sido estes projetos beneficiados pelo programa Mais Irrigação, criado em 2012 com objetivo de atender o pequeno e o médio agricultor, aumentando a produtividade e incentivando o uso eficiente e sustentável da água (CODEVASF, 2012).

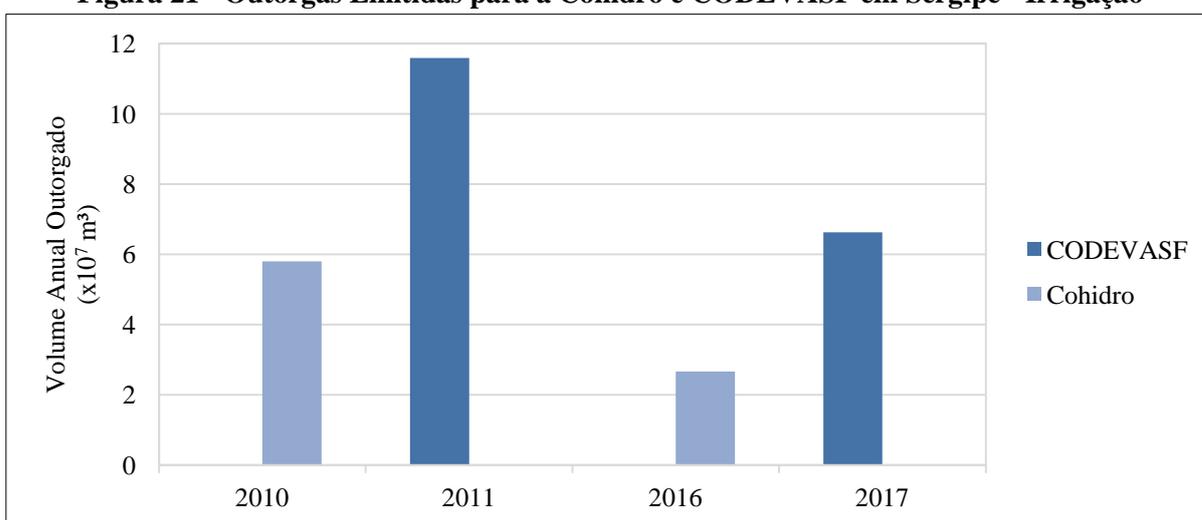
Um dos municípios contemplados pelo Mais Irrigação é Petrolina – PE com o Projeto Pontal, onde foi previsto um investimento de R\$ 166 milhões com previsão de conclusão em junho de 2015. O Projeto Pontal está localizado na margem esquerda do rio São Francisco, apresentando uma área total de 29 mil hectares, sendo 7,8 mil irrigáveis (CODEVASF, 2018b).

Entre 2017 e 2018 foram realizados novos investimentos no Projeto Pontal, sendo o investimento condizente com o aumento do volume destinado à CODEVASF nos anos citados, visto que ambas foram realizadas no município de Petrolina.

No estado de Sergipe são apresentadas 55 outorgas entre junho de 2010 e fevereiro de 2018, sendo 34 válidas e duas que não apresentam prazo de validade. Das dez outorgas, na classificação de maior volume anual, apenas 5 continuam dentro do prazo de validade, sendo que três delas pertencem à CODEVASF. Destaca-se que a Companhia apresenta seis outorgas entre as dez citadas, sendo três publicadas em 2011, com volume total de 115,9 milhões de m³, e três publicadas em 2017, totalizando 66,2 milhões de m³. A CODEVASF possui cinco outorgas no Rio São Francisco e uma na UHE Xingó e a cultura irrigada é similar em todas as outorgas apresentadas.

Na Figura 21 são apresentadas as outorgas destinadas à Cohidro e CODEVASF entre os anos de 2010 e 2017 no estado de Sergipe.

Figura 21 - Outorgas Emitidas para a Cohidro e CODEVASF em Sergipe - Irrigação



Fonte: Próprio Autor

Em Sergipe, outro requerente inserido entre os maiores usuários de água é a Companhia de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Irrigação de Sergipe – Cohidro, que possuía uma outorga válida até 2015 e, ao realizar novo requerimento de outorga em 2016,

teve outorgado um volume inferior ao anterior, utilizando outro corpo hídrico como fonte de captação. A outorga destinada à Cohidro em 2010 foi destinada aos lotes que o Governo do Estado concedeu à iniciativa privada. Estes lotes totalizavam uma área de 7.063 hectares de cultivo irrigado e sua administração era realizada pela Cohidro. Após o término do prazo de validade desta outorga, que teve duração de cinco anos, foi realizado um novo balanço hídrico para verificar a possibilidade de emissão de nova outorga. Assim, em 2016, a Companhia obteve um novo pleito, sendo este de volume inferior ao de 2010, mas com um prazo de validade de 10 anos.

5.1.2. Método dos Dez Volumes mais Expressivos – Indústria

Com base nos dados apresentados, percebe-se que, de forma geral, a quantidade de outorgas com a finalidade de captação para uso industrial é extremamente inferior às outorgas para irrigação: a Bacia apresentou, entre maio de 2001 e janeiro de 2019, um total de 6.358 pleitos destinados à irrigação e somente 65 destinados ao setor industrial (Tabela 5).

Tabela 5 - Método dos Dez Volumes mais Expressivos (Domínio da União) – Indústria

UF	Outorgas Emitidas	Outorgas Válidas	Outorgas Expressivas
Alagoas	2	1	Fábrica da Pedra SA Fiação e Tecelagem; Unipeixe Industrial Ltda.
Bahia	10	5	CODEVASF; ABATAL; F.J.T.; Dois a Engenharia e Tecnologia Ltda; Netuno Internacional S/A; Associação do Abatedouro Municipal São Francisco de Assis; VM de Sá; E.M.P; A.N.S.F.
Distrito Federal	0	0	-
Goiás	1	0	Processadora de Cana de Açúcar de Cabeceiras S/A
Minas Gerais	23	9	Votorantim Metais Zinco S/A; ICAL Energética Ltda; BIOSEV S/A; Cazanga Gestão de Empreendimentos Agropecuários; Embare Industriais Alimentícias; Ligas de Alumínio
Pernambuco	27	12	Caramuru Alimentos Ltda; Consórcio Construtor Águas do São Francisco; Durlicouros; Campelo Indústria e Comércio Ltda; Niagro Nichirei do Brasil Agrícola Ltda; Curtume Moderno
Sergipe	2	2	Nutrial Agroindústrias Reunidas S/A; Peixoto Gonçalves S/A

Fonte: Próprio Autor

O estado de Alagoas possui duas outorgas realizadas no período de dados disponibilizados pela ANA: uma publicada em 2005 – que se encontra vencida – e outra publicada em 2011 com validade até 2021. Comparando o volume das outorgas destinadas ao setor industrial no estado de Alagoas ao volume total das outorgas com finalidade de irrigação, o volume anual total é expressivamente maior nas outorgas destinadas à irrigação, como previsto.

Sergipe apresenta o número de pleitos outorgados igual ao do estado de Alagoas, sendo as suas publicações em 2010 e 2017, destinadas a diferentes requerentes e em municípios e corpos hídricos distintos.

A Bahia apresenta 10 outorgas, sendo 50% dentro do prazo de validade. As outorgas de maiores volumes anuais foram destinadas à CODEVASF, abatedouros e à Netuno Internacional S/A. Entre os volumes considerados expressivos, três outorgas destinaram-se à pessoas físicas e microempreendedores.

A outorga destinada à CODEVASF teve sua data de publicação em junho de 2013 e foi realizada no município de Paulo Afonso. No Relatório de Gestão do ano citado, a CODEVASF informa que nesta localidade estavam sendo implementados quatro sistemas de abastecimento de água (CODEVASF, 2014).

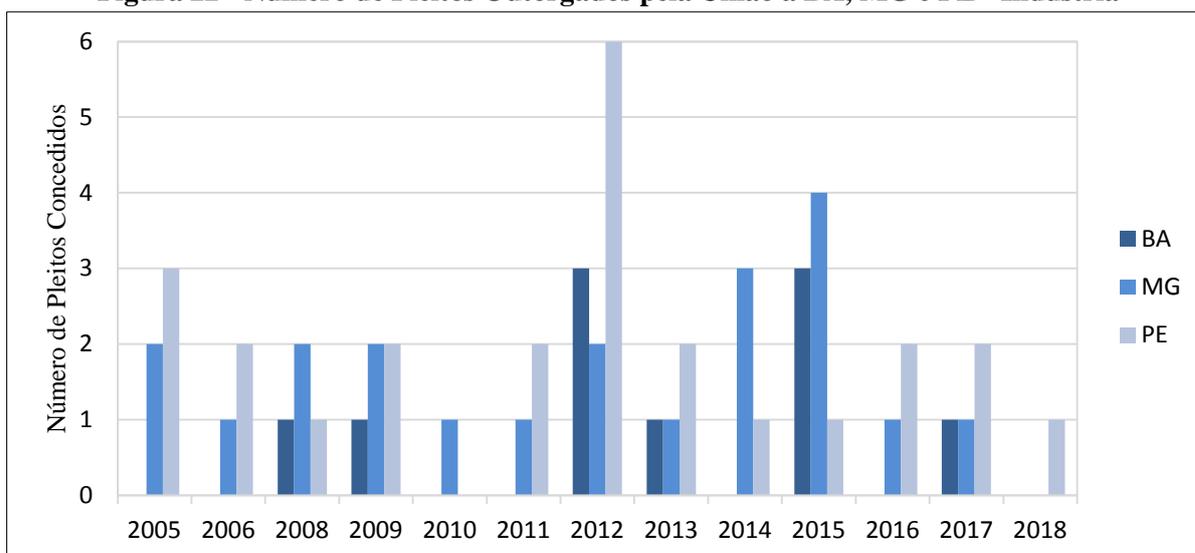
O Distrito Federal não apresenta nenhuma outorga com a finalidade de uso industrial diante dos dados disponibilizados pela ANA. Em consulta aos dados disponibilizados pela ADASA também não foram constatadas outorgas federais com a finalidade de abastecimento industrial. Quanto ao estado de Goiás, este apresenta apenas uma outorga no período, tendo sido no ano de 2007 com validade até 2010 e um volume anual de 1.434.576 m³.

Minas Gerais apresenta nove outorgas válidas, sendo que dessas uma apresenta data de vencimento no ano 9999 e outra no ano 8888. Entre os dados fornecidos pelo órgão gestor do Estado, é apresentada uma revogação de direito de uso – com validade até 8888 – e uma outorga registrada como uso de pouca expressão – com validade até 9999.

O estado de Pernambuco é o que apresenta o maior número de outorgas no período observado, sendo este destaque condizente com os índices do ramo industrial apresentados no Estado.

Na Figura 22 é apresentado o número de outorgas nos estados da Bahia, Minas Gerais e Pernambuco, entre os anos de 2005 e 2018.

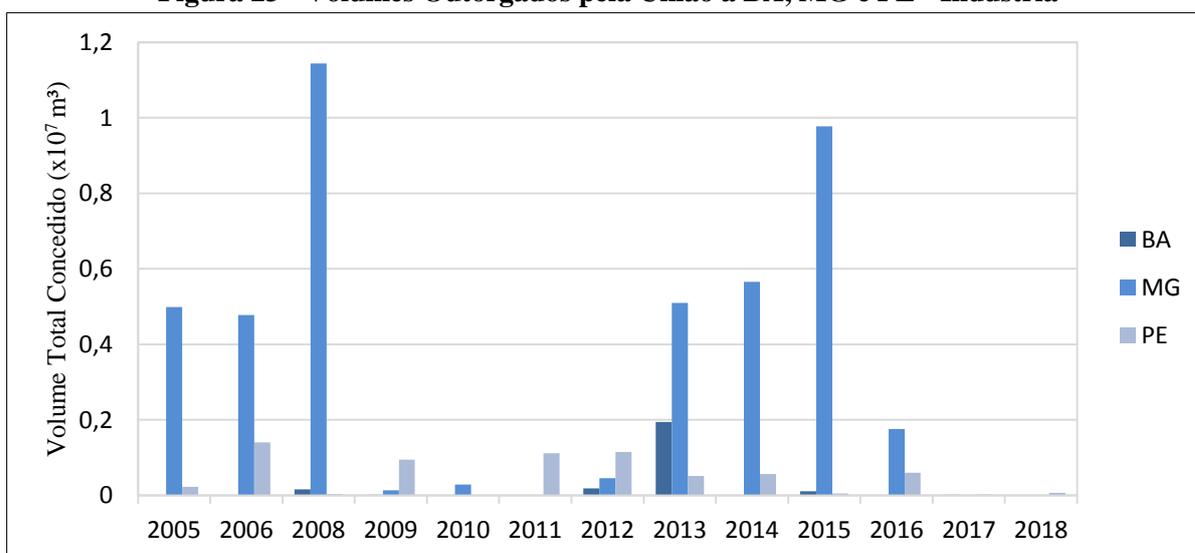
Figura 22 - Número de Pleitos Outorgados pela União à BA, MG e PE - Indústria



Fonte: Próprio Autor

No Brasil, a maior concentração de indústrias está presente no Sudeste, sendo Minas Gerais um dos estados de destaque. No Nordeste, onde a maior parte da produção é vinculada ao setor têxtil e sucroenergético, os estados que apresentam maiores índices industriais são Bahia e Pernambuco. Assim, os fatos citados coincidem com os dados de outorgas apresentados, onde os estados que apresentaram maiores números de pleitos foram: Pernambuco, Minas Gerais e Bahia. Na Figura 23 são apresentados os volumes disponibilizados nos estados da Bahia, Minas Gerais e Pernambuco no período entre 2005 e 2018.

Figura 23 - Volumes Outorgados pela União à BA, MG e PE - Indústria



Fonte: Próprio Autor

De acordo com os resultados obtidos pelo estudo Água na Indústria, o decréscimo ocorrido nas atividades industriais em 2014 e 2015 apresentaram reflexos nas demandas hídricas destinadas ao setor (ANA, 2017b). No entanto, verifica-se que este comportamento não foi condizente com o volume total outorgado para os três estados, considerados como maiores usuários de água deste setor, em relação às outorgas emitidas pela União nos anos citados.

Os estados da Bahia, Minas Gerais e Pernambuco apresentaram comportamentos dissonantes entre eles. Minas Gerais, em relação aos demais estados, apresentou picos de volumes outorgados, colocando em destaque os anos de 2008 e 2015. Ressalta-se que a cobrança foi implementada em 2010 – tanto na Bahia, como em Minas Gerais – e, pelo observado na Figura 23 neste ano os estados da Bahia e Pernambuco não apresentaram volume outorgado e Minas Gerais, que apresentou dois pleitos outorgados em 2009, passou a apresentar somente um pleito.

5.1.3. Método dos 10% mais Expressivos em Relação ao Volume Total – Irrigação

De acordo com o levantamento de dados realizado através do cadastro de usuários da ANA, foi elaborada a síntese apresentada na Tabela 6, sendo o detalhamento de cada UF apresentado no seguimento.

Tabela 6 - Método dos 10% mais Expressivos (Domínio da União) – Irrigação

UF	Valor de Referência (m ³ /ano)	Outorgas Expressivas	Outorgas Expressivas Válidas	Outorgas Expressivas
Alagoas	53.081.879,30	3	2	SEMARH; CODEVASF
Bahia	619.885.445,60	1	0	CODEVASF
Distrito Federal	1.361.757,90	1	0	CCA Cereal Citrus Agrícola LTDA - ME
Goiás	13.714.427,20	0	0	-
Minas Gerais	399.983.489,10	1	0	CODEVASF
Pernambuco	330.791.853,50	5	3	CODEVASF; Associação dos Usuários do Perímetro Irrigado de Tourão
Sergipe	36.110.213,80	3	1	CODEVASF; Distrito de Irrigação do Perímetro Boacica, Cohidro

Fonte: Próprio Autor

A partir da análise dos dados obtidos através da metodologia dos 10% mais expressivos em relação ao volume total outorgado em cada UF, foi obtido o volume total disponibilizado em cada UF de acordo com os dados disponibilizados pela ANA.

Através dos dados dispostos na Tabela 6, verificou-se que o Distrito Federal apresentou o menor volume total outorgado pela ANA, sendo este comportamento similar ao apresentado em relação ao número de outorgas no DF, onde este apresentou o menor número dentre as unidades federativas que compõem a BHSF. Observando o volume total, destacaram-se os estados da Bahia, Minas Gerais e Pernambuco, sendo condizente com os números apresentados em relação às outorgas emitidas em cada estado, onde as três UF citadas apresentaram os maiores números de pleito.

A partir da metodologia adotada, algumas unidades não apresentaram outorgas expressivas, como exemplo de Goiás, ou apresentaram somente uma outorga expressiva, como a Bahia, Distrito Federal e Minas Gerais. Apesar da coincidência quanto ao número de usuários expressivos adotados, as UF possuem particularidades que desencadearam esta observação.

Em relação ao território mineiro e baiano, o volume total calculado foi significativamente alto, o que acarretou em um baixo número de outorgas com volumes iguais ou superiores aos destes estados. Em contrapartida, o Distrito Federal, com um total de 20 outorgas, apresentou o menor volume total, tendo como consequência um baixo número de pleitos expressivos a partir da análise considerada.

Entre os volumes mais expressivos de Alagoas, dois pleitos foram destinados à CODEVASF, um em 2011 e outro em 2017, sendo o volume de cada pleito de ordem similar. O território alagoano apresenta duas outorgas expressivas válidas: uma para a SEMARH e outra para a CODEVASF em 2017.

Minas Gerais e Bahia apresentaram apenas um pleito dentre as condições estabelecidas, sendo estes destinados à CODEVASF. Destaca-se que em Minas Gerais o Distrito de Irrigação Jaíba apresentou volume outorgado muito próximo aos 10% do volume total.

No Distrito Federal, a outorga considerada expressiva é a única do banco de dados que não é destinada à pessoa física, tendo sido publicada no ano de 2008 com validade de cinco anos. Após o seu vencimento, no ano de 2013, o usuário não obteve nenhum outro pleito outorgado. Apesar de não constar nenhuma outra outorga destinada a este usuário, de acordo com a Resolução ANA nº 069, de 27 de janeiro de 2003, foi emitida uma outorga, também

destinada à irrigação, com um volume anual de 2.818.792,6 m³ e validade de cinco anos. Desta forma, observando as duas outorgas, houve uma redução de cerca de 60% no volume anual disponibilizado.

Em Pernambuco foram constatadas cinco outorgas expressivas através da metodologia aplicada, sendo quatro outorgas destinadas à CODEVASF e uma destinada à Associação dos Usuários do Perímetro Irrigado de Tourão – AUPIT, que possui convênio com a CODEVASF.

Tabela 7 - Dados das Outorgas Expressivas Emitidas pela União no Estado de Pernambuco – Irrigação

Nome do Requerente	Data de Publicação	Data de Vencimento	Volume Anual (m ³)	Cultura Irrigada	Método de Irrigação
CODEVASF	12/11/2009	12/11/2014	582.036.611	Acerola, banana	Aspersão por sistema
AUPIT	02/01/2018	19/01/2027	437.261.402	Banana, cana-de-açúcar	Aspersão por sistema
CODEVASF	19/01/2017	19/01/2027	437.261.402	Banana, cana-de-açúcar	Aspersão por sistema
CODEVASF	02/01/2018	19/01/2027	437.261.402	-	Aspersão por sistema
CODEVASF	30/06/2011	30/06/2014	406.866.240	Banana, cana-de-açúcar	Aspersão por sistema

Fonte: Próprio Autor

Observando a Tabela 7, três destas outorgas, incluindo o pleito destinado à AUPIT, possuem o mesmo volume anual, mesma data de vencimento e, de acordo com os dados obtidos, apresentam também localizações semelhantes. Esta observação pode ser associada ao “poder político”, onde, possivelmente, todas as outorgas têm o mesmo destino, mas não pertencem ao mesmo usuário e, assim, cada requerente possui autonomia sobre o pleito a ele outorgado. Na Bacia, um exemplo desse comportamento se dá entre os Perímetros Irrigados e a CODEVASF.

Também se observa que, entre os anos de 2009 e 2011, a CODEVASF apresentou uma redução significativa no volume anual do seu pleito. Em contraste, entre 2011 e 2017, houve um aumento no volume disponibilizado.

5.1.4. Método dos 10% mais Expressivos em Relação ao Volume Total – Indústria

A Tabela 8 apresenta a síntese das outorgas mais expressivas emitidas pela União de acordo com o método dos 10% mais expressivos.

Tabela 8 - Método dos 10% mais Expressivos (Domínio da União) – Indústria

UF	Valor de Referência (m ³ /ano)	Outorgas Expressivas	Outorgas Expressivas Válidas	Outorgas Expressivas
Alagoas	37.941,00	2	1	Fábrica da Pedra SA Fiação e Tecelagem; Unipeixe Industrial Ltda.
Bahia	240.954,30	1	0	CODEVASF
Distrito Federal	-	-	-	-
Goiás	143.457,60	1	0	Processadora de Cana de Açúcar de Cabeceiras S/A
Minas Gerais	4.502.580,50	8	2	Votorantim Metais Zinco S/A; ICAL Energética Ltda; BIOSEV S/A; Cazanga Gestão de Empreendimentos Agropecuários
Pernambuco	717.205,30	3	0	Caramuru Alimentos Ltda; Consórcio Construtor Águas do São Francisco
Sergipe	26.813,60	2	2	Nutrial Agroindústrias Reunidas S/A; Peixoto Gonçalves S/A

Fonte: Próprio Autor

A partir dos dados dispostos na Tabela 8, percebe-se que, apesar de Goiás apresentar apenas uma outorga e os estados de Alagoas e Sergipe apresentarem duas outorgas destinadas ao setor industrial, o volume de referência de Goiás é superior aos dois estados.

Um comportamento não proporcional também é observado entre Minas Gerais e Pernambuco, onde Pernambuco apresentou um total de 27 pleitos outorgados e o estado mineiro um total de 23 pleitos, mas ao considerar o volume de referência – calculado a partir do volume total disponibilizado em cada estado – é perceptível que o somatório do volume outorgado em Minas é superior ao de Pernambuco.

A partir das análises anteriormente citadas, pode-se afirmar que o número de pleitos outorgado não é um parâmetro representativo dentro desta análise, pois este não condiz com os volumes disponibilizados.

5.2. Identificação das Outorgas Expressivas e Análise da Emissão de Outorgas Superficiais de Domínio dos Estados

Neste tópico é apresentada a análise da emissão de outorgas superficiais de domínio dos Estados, realizada a partir dos métodos anteriormente descritos. Salienta-se que, no domínio estadual, serão apresentadas outorgas com captações subterrâneas e também as superficiais de domínio estadual.

De antemão, é necessário relatar as condições pertinentes à disponibilização e acesso aos dados estaduais, onde, por vezes, apesar das diferentes abordagens utilizadas, não se obteve êxito na obtenção dos dados necessários para o levantamento.

Diferentemente da União, que mantém seus dados em uma planilha eletrônica de acesso público, a maioria dos estados pertencentes à Bacia não adotam esta prática, o que pode ser considerado um ponto negativo para a realização de uma gestão integrada na Bacia.

Considerando que este trabalho tem entre os seus pilares a gestão integrada dos recursos hídricos, um dos objetos de análise é o processo para acesso às informações pertinentes à gestão de recursos hídricos na Bacia, tendo como destaque o cadastro dos usuários de recursos hídricos de cada UF. Desta forma, faz-se necessário a descrição das abordagens utilizadas para obtenção dos dados necessários para realização deste trabalho.

O acesso aos dados de Alagoas se deu de forma simples, pois a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH disponibiliza em meio eletrônico o Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos, onde constam dados do período entre 2001 e 2019. Como na plataforma os dados são apresentados por regiões hidrográficas, realizou-se um levantamento das regiões pertencentes à BHSF, sendo elas: Moxotó, Talhada, Capiá, Riacho Grande, Ipanema, Traipu e Piauí. A partir da identificação das regiões, foram obtidos os dados das emissões de domínio alagoano realizadas na Bacia.

Em Goiás, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD também disponibiliza em meio eletrônico as Portarias referentes aos processos de outorga e as emissões realizadas por bacias hidrográficas, facilitando o acesso aos dados. No entanto, não consta na planilha informações sobre o usuário requerente.

Em Minas Gerais, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM disponibiliza em meio eletrônico as Portarias para acesso às decisões pertinentes à outorga que são publicadas no Diário Oficial do Estado, sendo também disponibilizada uma planilha eletrônica com os dados a partir de outubro de 2018. Apesar da acessibilidade aos dados do ano em questão, as

planilhas obtidas não apresentam as unidades em que estão os dados, inviabilizando as análises das informações, principalmente quantos aos dados de vazão.

Diante do fato dos dados disponibilizados na plataforma serem apenas do ano de 2018 e das unidades se apresentarem de forma dessemelhante, fez-se necessário envio de ofício para obtenção de uma série de dados mais longa e uniforme quanto às unidades dos dados inseridos. A solicitação foi prontamente respondida pelo órgão gestor, mas os dados também apresentaram distinções de unidades.

Devido à condição apresentada em Minas Gerais, foi realizado contato telefônico com o órgão responsável com objetivo de buscar esclarecimentos, ao menos, quanto às unidades dos dados de vazão, mas foi informado que os dados que constam na planilha podem apresentar diferentes unidades, visto que não são realizados os ajustes para unificação das unidades dos mesmos. Desta forma, apesar dos dados terem sido obtidos, a sua análise foi considerada inviável.

Na Bahia, os dados não são disponibilizados em meio eletrônico e fez-se necessário o envio de ofício, *e-mails* e a realização de contato telefônico. Ainda assim, foram disponibilizadas pelo estado baiano duas notas técnicas referentes apenas ao ano de 2018: NT nº 13/2018 (Outorgas na Bacia do Rio Grande) e NT nº 12/2018 (Outorgas na Bacia do Rio Corrente para fins de Captação Superficial).

No Distrito Federal a obtenção das informações se deu por meio de registro na Ouvidoria do Governo do DF, sendo a solicitação respondida pela Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do DF – ADASA em um curto período de tempo.

Por fim, nos estados de Pernambuco e Sergipe os dados foram obtidos através de contato por *e-mail*, já que os estados não os disponibilizam em meio eletrônico. Apesar dos órgãos gestores de recursos hídricos dos estados citados não terem apresentado resistência quanto à disposição dos dados, a sua disponibilização em meio eletrônico facilitaria a realização das pesquisas e análises que tivessem os mesmos como objeto. Além disso, os dados disponibilizados pelo órgão gestor de Sergipe são relacionados apenas as águas subterrâneas.

Além dos percalços citados para obtenção dos dados, foi verificado que os bancos de dados disponibilizados pelos órgãos apresentam uma grande distinção entre as informações que são apresentadas. A dessemelhança existente entre as planilhas dificulta a comparação e a análise de diversos fatores, sendo outro fator contraproducente para a gestão.

Como exemplo do relatado quanto à composição das planilhas, têm estados que apresentam o nome do requerente, outros não. O mesmo acontece com dados como: localização da outorga, validade, tipo de captação, unidades de medida e até com o volume outorgado. Além disso, alguns órgãos gestores alertaram quanto ao uso das informações devido à possibilidade de haver inconsistências e erros.

Considerando os aspectos citados, a análise das outorgas realizadas pelos órgãos estaduais e do Distrito Federal foram realizadas dentro destas condições e são apresentadas nos tópicos que seguem.

5.2.1. Método dos Dez Volumes Superficiais mais Expressivos – Irrigação

A partir do método dos dez volumes mais expressivos, foram obtidos os resultados dispostos na Tabela 9.

Tabela 9 - Método dos 10 Volumes Superficiais mais Expressivos (Domínio dos Estados) – Irrigação

UF	Outorgas Emitidas	Outorgas Válidas	Outorgas Expressivas
Alagoas	143	13	Usina Caeté S/A; Penedo Agro Industrial S/A; Agropecuária Indiana Ltda; Varrela Agrícola Ltda
Bahia	145	82	CODEVASF; O.F.R. ; Agropecuária Jacarezinho Ltda; U.F.F.; M.Z.Z.; J.A.F.; Caracol Agropecuária Ltda; P.M.M.; Franor Agrícola S/A; C.C.M.
Distrito Federal	257	-	-
Goiás	3	3	-
Minas Gerais	136	-	-
Pernambuco	391	261	J. M. S. I.; K. F.S.; Usina São Jose S/A; Usina Trapiche S/A; Companhia Agropecuária do Arame; Companhia Agroindustrial de Goiana; J.F.B.; Usina Matary S/A; Usina Central Olho D'Água S/A; RLV - Administração e Participação
Sergipe	-	-	-

Fonte: Próprio Autor

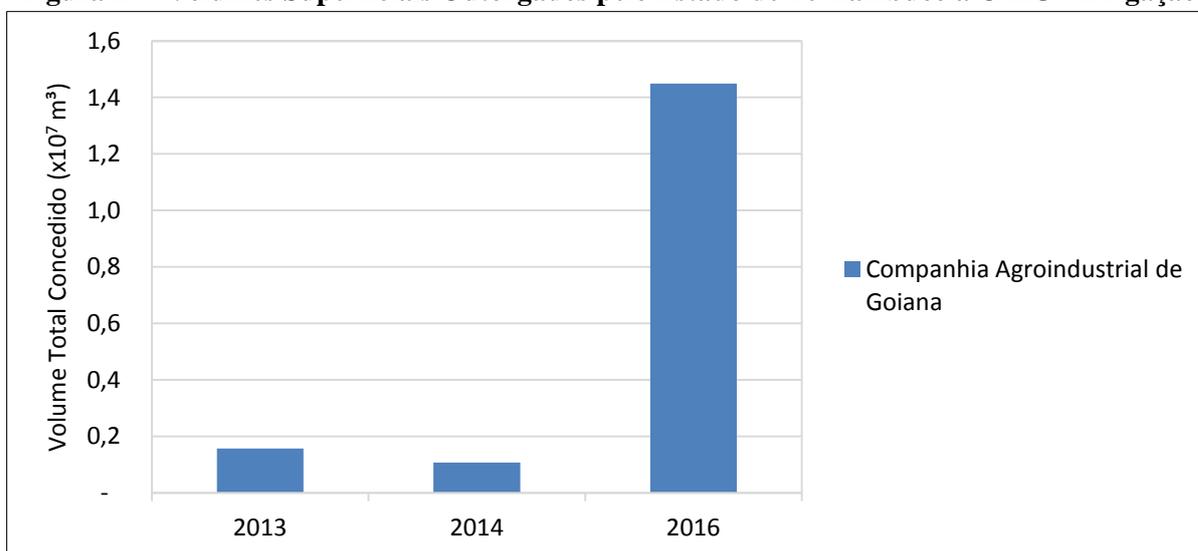
Com base nos dados apresentados, Pernambuco é o estado que apresenta o maior número de outorgas para irrigação na BHSF. O número de pleitos apresentados é relativo ao período entre agosto de 2001 e maio de 2019, sendo observadas entre os dados algumas

outorgas com data de emissão nos anos de 2021, 2022 e 2023, podendo estas outorgas ser consideradas incoerentes.

No estado de Pernambuco verificou-se que, entre os usuários considerados expressivos, apenas a Companhia Agroindustrial de Goiana – CAIG, a Usina Central Olho D'Água e a Usina São José S/A apresentaram outros pleitos atendidos no período. Entre estas, destaca-se que a Usina São José apresenta um total de 18 outorgas e a CAIG apresenta 16, onde, entre elas, existem pleitos que apresentam um volume anual outorgado nulo (0 m³).

Na Figura 24 são apresentados os volumes disponibilizados à CAIG pelo órgão gestor de Pernambuco no período entre 2013 e 2016.

Figura 24 - Volumes Superficiais Outorgados pelo Estado de Pernambuco à CAIG - Irrigação



Fonte: Próprio Autor

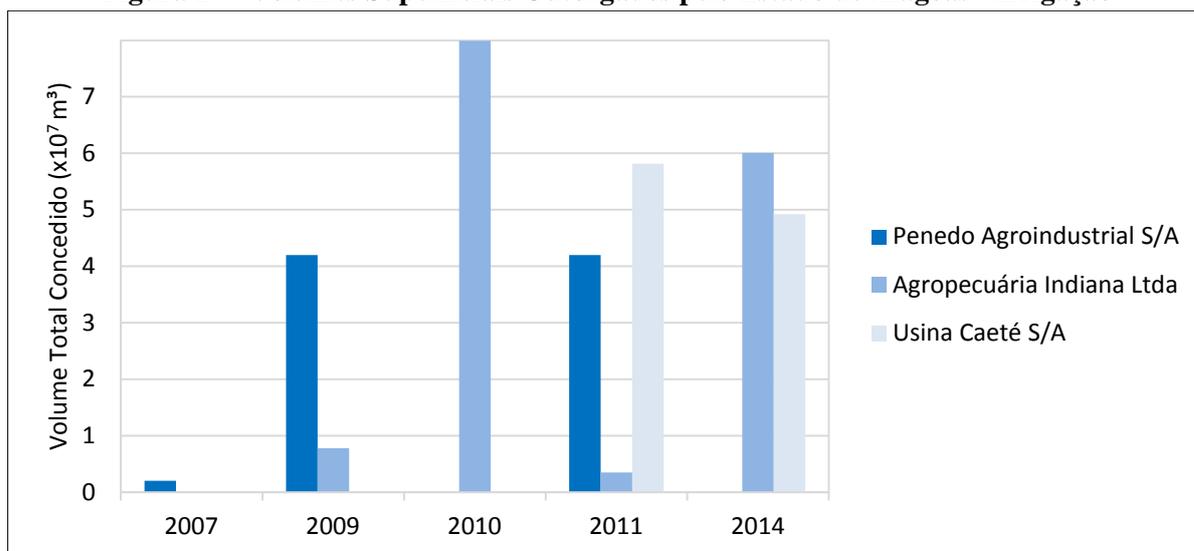
A partir da Figura 24 percebe-se que entre 2013 e 2014 houve uma redução no volume, sendo notado um comportamento oposto entre 2014 e 2016, quando houve uma grande ascensão do volume à Companhia. Como os dados fornecidos não apresentam o tipo de irrigação utilizado e cultura irrigada, não é possível a realização de uma relação entre estes fatores. O mesmo ocorre quanto ao corpo hídrico, sendo esta informação inibida em algumas emissões de outorga.

Logo após Pernambuco, o maior número de pleitos emitidos pelo órgão gestor da unidade federativa foi no Distrito Federal, apresentando um total de 527 outorgas. No caso do DF, apesar da disponibilização dos dados, os mesmos não apresentam nome do requerente e nem data de validade, o que impossibilitou o preenchimento de alguns dados da Tabela 9 e, conseqüentemente, a realização da análise dos dados.

Seguindo pelo critério de maior número de pleitos, o estado da Bahia apresentou 145 outorgas, muito próximo ao quantitativo apresentado por Alagoas – 143 emissões. Considerando o período entre janeiro de 2014 e dezembro de 2017, o estado baiano apresenta 82 outorgas válidas e nenhum usuário considerado expressivo apresentou pleitos emitidos em outros anos. No banco de dados disponibilizado pelo INEMA, todas as outorgas apresentam prazo de validade de quatro anos. Na Bahia também não é possível realizar análises quanto ao tipo de irrigação utilizada e a cultura irrigada, pois estas informações não são apresentadas no banco de dados fornecido.

Em Alagoas, no período entre julho de 2001 e junho de 2018, foram contabilizadas 143 outorgas para irrigação com fonte de captação superficial por parte do órgão gestor estadual. Entre os usuários considerados expressivos, alguns apresentaram outros pleitos emitidos no período observado, com volume total anual apresentado na Figura 25.

Figura 25 - Volumes Superficiais Outorgados pelo Estado de Alagoas - Irrigação



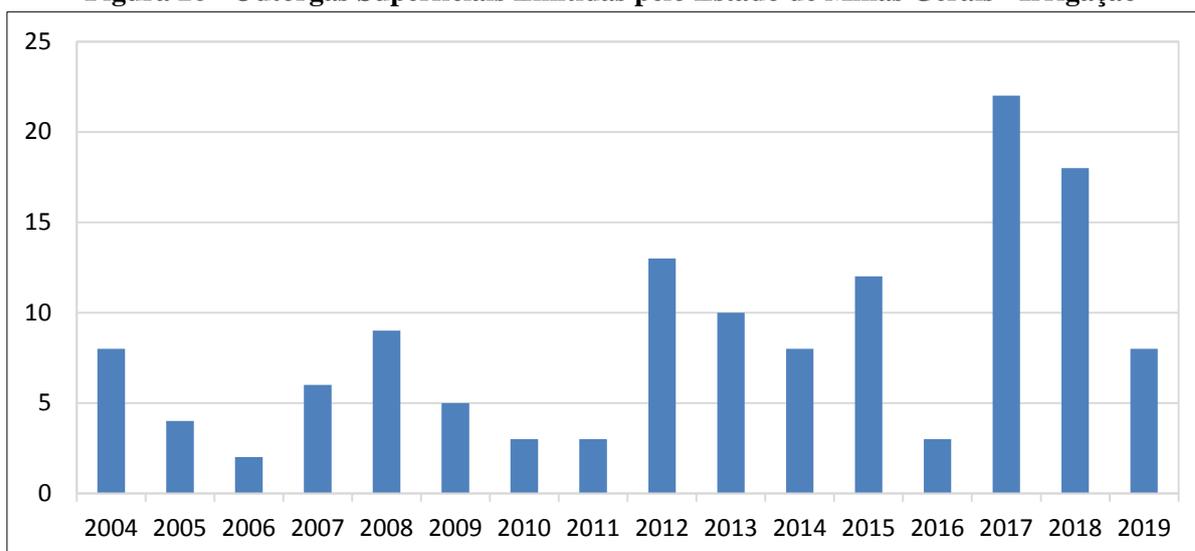
Fonte: Próprio Autor

Com base na Figura 25 percebe-se que os usuários não apresentam um comportamento definido, havendo reduções e aumentos dos volumes requeridos ao longo dos anos observados.

Minas Gerais apresentou 136 outorgas com a finalidade de irrigação no período entre setembro de 1999 e março de 2019, mas não foram apresentadas informações sobre a validade e o requerente dos pleitos. O estado mineiro iniciou a cobrança em janeiro de 2010 e um dos objetivos deste instrumento é a racionalização do uso.

Na Figura 26 é apresentado o comportamento quantitativo das emissões de outorga realizadas pelo estado de Minas Gerais entre 2004 e 2019.

Figura 26 - Outorgas Superficiais Emitidas pelo Estado de Minas Gerais - Irrigação



Fonte: Próprio Autor

Com base na Figura 26, percebe-se que no ano de 2010 em que foi implementada a cobrança no Estado houve uma redução no número de pleitos, mas os anos subsequentes apresentaram um grande incremento nas emissões realizadas, com exceção de 2016 que se igualou ao ano de 2010, ambos com três outorgas. Apesar da análise ter se baseado no número de outorgas, o ideal seria considerar os volumes outorgados em cada ano, pois o número de outorgas nem sempre é proporcional ao volume, mas esta análise foi impossibilitada devido a não viabilidade de identificação das unidades dos volumes apresentados no banco de dados disponibilizado pelo órgão gestor do Estado.

O estado de Sergipe não apresentou dados quanto às outorgas superficiais, inviabilizando a inserção do Estado nas análises realizadas neste tópico. Goiás apresentou três outorgas válidas, mas não há informações sobre os usuários requerentes.

5.2.2. Método dos Dez Volumes Superficiais mais Expressivos – Indústria

A partir da análise dos dados superficiais outorgados à indústria, observou-se que o número de pleitos emitidos pelos órgãos gestores dos estados para esta finalidade é bastante inferior ao outorgado para irrigação.

Na Tabela 10 é apresentado o resumo dos volumes superficiais outorgados para uso industrial em cada uma das unidades federativas da Bacia.

Tabela 10 - Método dos 10 Volumes Superficiais mais Expressivos (Domínio dos Estados) – Indústria

UF	Outorgas Emitidas	Outorgas Válidas	Outorgas Expressivas
Alagoas	8	0	Penedo Agroindústria S/A; Usina Caeté S/A; Cooperativa de Colonização Agropecuária e Indústria Pindorama Ltda
Bahia	3	1	Cargill Agrícola S/A; Farmers Elevator do Brasil Agropecuária Ltda; José Milton Garcia Leal
Distrito Federal	2	-	-
Goiás	0	-	-
Minas Gerais	20	-	-
Pernambuco	162	39	Zihuatanejo do Brasil Açúcar e Álcool Ltda; Vale Verde Empreendimentos Agrícolas Ltda; Mauricéa Alimentos do Nordeste Ltda; Usivale Indústria e Comércio Ltda; Lanxess Elastômeros do Brasil; Usina Cruangi S/A; M & G Fibras Resinas Ltda; Terphane Ltda; Usina União e Indústria S/A; Usina São José S/A
Sergipe	-	-	-

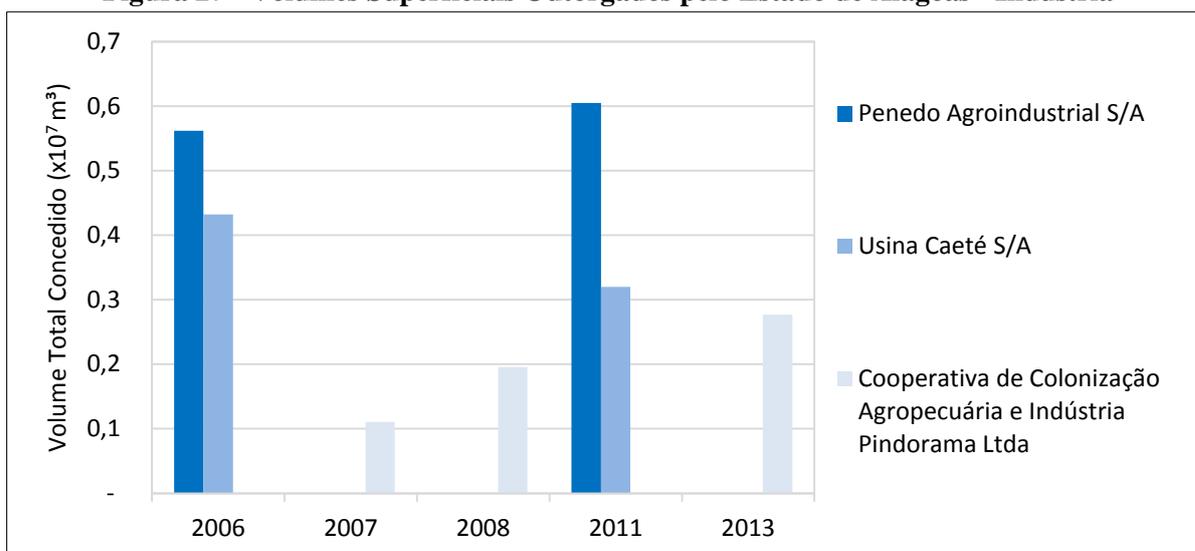
Fonte: Próprio Autor

O maior número registrado de pleitos outorgados pelos órgãos estaduais com a finalidade de uso industrial é o do estado pernambucano, onde, entre novembro de 1999 e dezembro de 2018 foram registrados 96 pleitos, sendo que outros 66 não apresentam data de emissão, totalizando 162 outorgas.

Dos usuários considerados expressivos em Pernambuco, apenas dois apresentam outras outorgas (excetuando as consideradas expressivas), são eles: Usina São José S/A e Usivale Indústria e Comércio Ltda. Apesar dos pleitos constarem no banco de dados disponibilizado pela APAC, estas outras outorgas citadas não apresentam o volume, impossibilitando sua análise.

Em Alagoas, entre julho de 2006 e fevereiro de 2013, foram realizadas oito emissões, todas elas com um prazo de validade de quatro anos, sendo que atualmente nenhuma das outorgas encontra-se no prazo de validade. Na Figura 27 são apresentados os volumes outorgados pela SEMARH em Alagoas com a finalidade de uso industrial.

Figura 27 - Volumes Superficiais Outorgados pelo Estado de Alagoas - Indústria



Fonte: Próprio Autor

De acordo com os dados apresentados percebe-se que, com exceção da Usina Caeté S/A, os requerentes apresentaram um incremento no volume ao longo dos anos observados. No caso da Usina Caeté, houve uma redução entre o primeiro volume, outorgado em 2006, e o segundo, outorgado em 2011. No entanto, estas outorgas apresentam municípios distintos no cadastro do órgão gestor, sendo o volume de 2006 referente ao município de Igreja Nova e o de 2011 à Penedo.

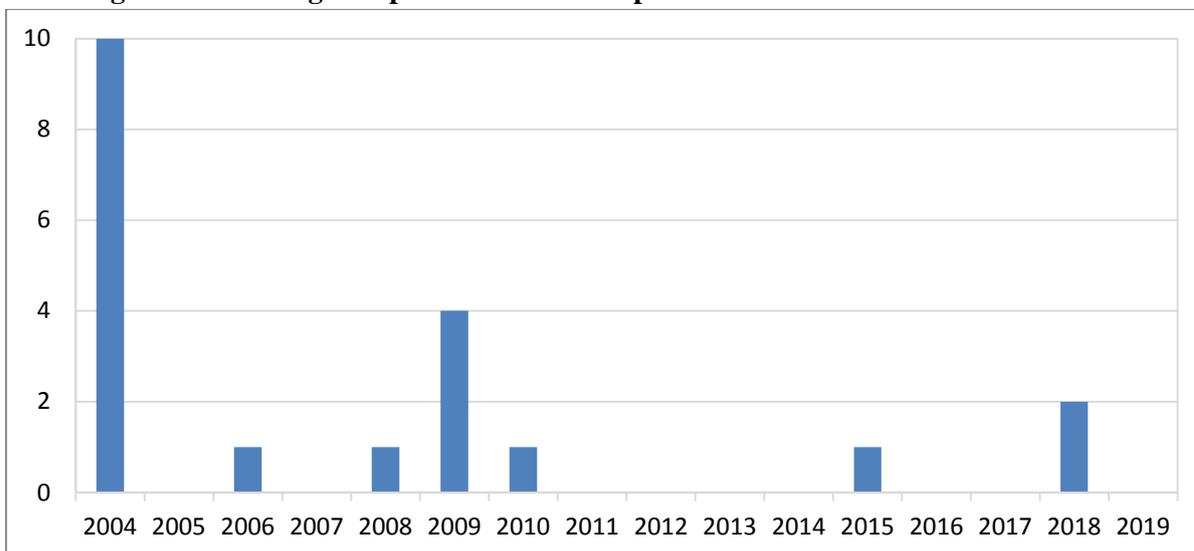
Na Bahia foram identificados três pleitos emitidos entre setembro de 2014 e setembro de 2017 na Bacia do Rio Grande, sendo todas com validade de quatro anos. Ressalta-se que a Bahia apresenta duas bacias dentro da BHSF: a do Rio Grande e a do Rio Corrente e, apesar do INEMA ter disponibilizado notas técnicas sobre a emissão de outorgas em ambas as bacias, considerou-se apenas a do Rio Grande, já que a do Rio Corrente não apresenta a finalidade de uso dos pleitos. Desta forma, a incompatibilidade entre as planilhas de dados adotadas pelo mesmo órgão gestor e a ausência de informações impossibilitou a realização do estudo pertinente à Bacia do Rio Corrente.

O Distrito Federal apresentou duas emissões, mas não foi possível identificar o número de outorgas válidas e os usuários expressivos, pois o banco disponibilizado não apresenta o nome do requerente e nem as datas de emissão e validade dos pleitos.

Minas Gerais apresentou formalizações entre maio de 2003 e dezembro de 2018, não tendo sido possível identificar o usuário requerente e a validade dos pleitos. Assim como na análise dos dados das outorgas destinadas à irrigação, na Figura 28 é apresentado um histórico

quantitativo das outorgas realizadas por Minas Gerais com a finalidade de abastecimento industrial.

Figura 28 - Outorgas Superficiais Emitidas pelo Estado de Minas Gerais - Indústria



Fonte: Próprio Autor

Observando a Figura 28, após 2010 não foram contabilizadas outorgas emitidas pelo estado mineiro, podendo este decréscimo estar associado à implantação da cobrança no Estado. Assim como citado na análise dos dados de irrigação, a observação do comportamento seria mais assertiva se houvesse viabilidade de utilizar os dados dos volumes disponibilizados anualmente e não apenas o número de outorgas.

5.2.3. Método dos 10% dos Volumes Superficiais mais Expressivos em Relação ao Volume Total – Irrigação

Na Tabela 11 é apresentado o resumo da outorgas expressivas com a finalidade de irrigação de domínio dos estados de acordo com o método dos 10% do volume total outorgado em cada UF.

Tabela 11 - Método dos 10% Superficiais mais Expressivos (Domínio dos Estados) – Irrigação

UF	Valor de Referência (m ³ /ano)	Outorgas Expressivas	Outorgas Expressivas Válidas	Outorgas Expressivas
Alagoas	50.812.700,89	0	0	-
Bahia	164.614.452,91	0	0	-
Distrito Federal	66.505.774,10	0	0	-
Goiás	-	-	-	-
Minas Gerais	-	-	-	-
Pernambuco	115.520.043,24	2	2	J.M.S.I.; K.F.S.
Sergipe	-	-	-	-

Fonte: Próprio Autor

A partir do resumo apresentado constata-se que apenas o estado de Pernambuco apresentou outorgas expressivas de acordo com o método utilizado.

De forma geral, o menor volume de referência foi o de Alagoas (50,8 milhões de m³/ano) e o maior da Bahia (164,6 milhões de m³/ano). Mesmo apresentando o menor volume de referência, Alagoas não apontou nenhum usuário expressivo.

Pernambuco, que apontou o segundo maior volume de referência, apresentou duas outorgas expressivas, estando as duas válidas e sendo destinadas a pessoas físicas. Ambas as outorgas foram emitidas no mesmo município, mas não é possível realizar a análise quanto à cultura irrigada e o método de irrigação, visto que estas informações estão indisponíveis.

Ressalta-se que, como Minas Gerais não apresentou a vazão outorgada, não foi possível realizar a análise deste Estado através do método dos 10% do volume.

5.2.4. Método dos 10% dos Volumes Superficiais mais Expressivos em Relação ao Volume Total – Indústria

A Tabela 12 apresenta os volumes superficiais outorgados, com a finalidade de abastecimento industrial, pelos estados pertencentes à Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco que foram considerados expressivos pelo método dos 10% do volume total outorgado em cada UF.

Tabela 12 - Método dos 10% Superficiais mais Expressivos (Domínio dos Estados) – Indústria

UF	Valor de Referência (m ³ /ano)	Outorgas Expressivas	Outorgas Expressivas Válidas	Outorgas Expressivas
Alagoas	2.501.592,42	0	0	Penedo Agro Indústria S/A; Usina Caeté S/A; Cooperativa de Colonização Agropecuária e Indústria Pindorama Ltda
Bahia	60.060,00	1	1	Cargill Agrícola S/A
Distrito Federal	21.770,80	1	-	-
Goiás	-	-	-	-
Minas Gerais	-	-	-	-
Pernambuco	11.147.379,15	3	2	Zihuatanejo do Brasil Açúcar e Álcool Ltda; Vale Verde Empreendimentos Agrícolas Ltda; Mauricéa Alimentos do Nordeste Ltda
Sergipe	-	-	-	-

Fonte: Próprio Autor

Com base na Tabela 12, o maior volume de referência apresentado foi o de Alagoas, no entanto o estado não apresentou outorgas expressivas com base no critério adotado.

Foram identificadas três UF com usuários expressivos: Bahia, Distrito Federal e Pernambuco. Entre as três, o menor valor de referência obtido foi o do Distrito Federal, da ordem de 21,7 mil m³/ano, sendo identificada uma outorga com volume igual ou superior ao apresentado. Como citado anteriormente, o DF não apresentou dados sobre a validade e o requerente dos pleitos.

A Bahia, com um valor de referência de aproximadamente 60,1 mil m³/ano, apresentou apenas uma outorga considerada expressiva, sendo esta para a Cargill Agrícola S/A. A Cargill apresenta uma vazão máxima outorgada de 1.440 m³/dia, sendo esta válida até setembro de 2021.

Em Pernambuco, onde foi identificado o maior valor de referência para cômputo dos usuários expressivos, foram identificados três pleitos nesta condição, onde dois seguem válidos. No Estado também é apresentada a informação do período do ano em que ocorre a captação, sendo a maior delas – pertencente à Zihuatanejo do Brasil Açúcar e Álcool Ltda – outorgada para captação no período entre setembro e fevereiro, sendo compatível com o período em que ocorre uma redução da precipitação. As outras duas outorgas identificadas

apresentam período de captação de janeiro a dezembro, sendo que uma delas encontra-se vencida.

Como citado no tópico anterior, como Minas Gerais não apresentou a vazão outorgada, a análise dos dados do Estado através deste método foi inviabilizada.

5.3. Identificação das Outorgas Expressivas e Análise da Emissão de Outorgas Subterrâneas de Domínio dos Estados

O presente tópico aborda a emissão de outorgas subterrâneas por parte dos estados pertencentes à Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

A partir dos dados fornecidos pelos órgãos gestores de cada unidade federativa, percebeu-se que, em relação às outorgas subterrâneas, os órgãos gestores apresentam dados ainda mais escassos do que os superficiais. Por vezes, as planilhas não apresentam as unidades dos dados inseridos, como também não apresentam outras informações relevantes: data de emissão, data de validade, vazão outorgada, finalidade de uso e localização.

Além das limitações já citadas, ocorreram também situações em que o órgão gestor disponibilizou apenas os dados superficiais, devido ao fato de não possuir banco de dados das outorgas subterrâneas. Por vezes, os órgãos também alertaram quanto à veracidade das informações contidas no banco de disponibilizado, principalmente quanto à localização apresentada e à discrepância no preenchimento do volume , que se apresenta em diferentes unidades no mesmo banco de dados, mas não é indicado em qual unidade cada uma se encontra.

A partir do relato anterior, ficam claras as dificuldades existentes para análise da gestão quanto à emissão de outorgas e implementação da cobrança, expressando nitidamente a necessidade de uma adequação ou até padronização dos bancos de dados dos órgãos gestores de recursos hídricos das unidades federativas pertencentes à Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

Mesmo com as dificuldades existentes quanto às outorgas com fonte de captação subterrânea, nos tópicos a seguir são apresentados os resumos dos dados obtidos de acordo com a finalidade de uso observada neste trabalho, bem como os usuários considerados expressivos de acordo com os métodos utilizados.

5.3.1. Método dos Dez Volumes Subterrâneos mais Expressivos – Irrigação

Neste tópico são apresentados os dez volumes outorgados à irrigação considerados mais expressivos em cada UF da Bacia, como observado na Tabela 13.

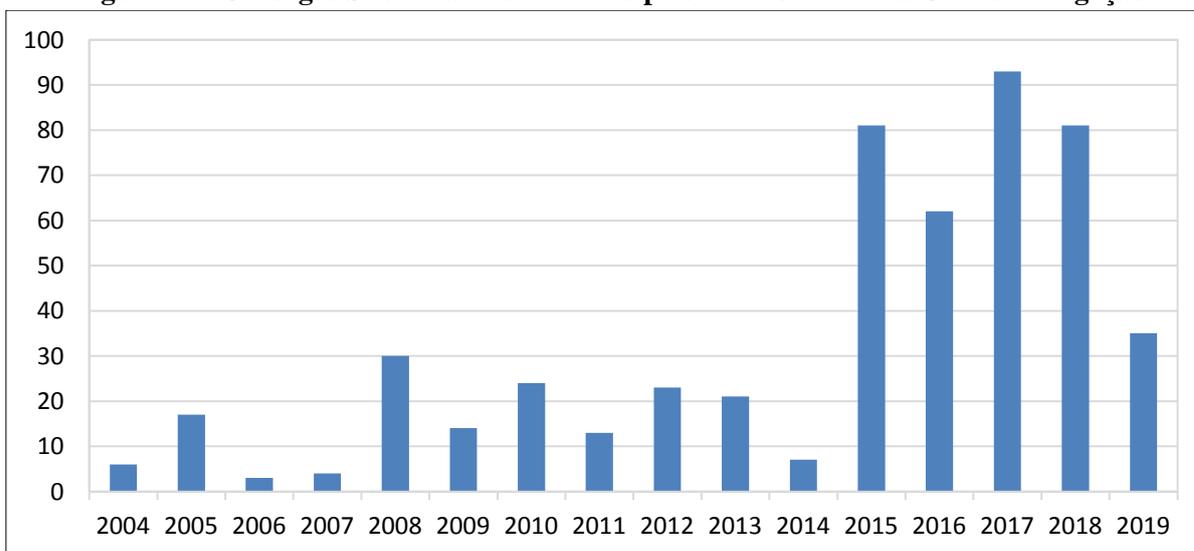
Tabela 13 - Método dos 10 Volumes Subterrâneos mais Expressivos – Irrigação

UF	Outorgas Emitidas	Outorgas Válidas	Outorgas Expressivas
Alagoas	55	30	L.J.L.N.; M.C.W.; Monsanto do Brasil Ltda; J.B.S.; C.L.F.; CAPA - Comercial Arapiraquense de Produtos Agrícolas Ltda
Bahia	47	29	V.T.; C.M.; M.E.S.; Agropecuária Arakatu Ltda; E.L.E.; C.A.B.; R.S.B.; M.G.C.B.
Distrito Federal	32	9	-
Goiás	0	-	-
Minas Gerais	518	-	-
Pernambuco	-	-	-
Sergipe	1	0	P.S.M.S.

Fonte: Próprio Autor

Com base nos dados, o maior número de outorgas subterrâneas com a finalidade de irrigação foi verificado no estado de Minas Gerais, onde foram apresentados 518 pleitos. O número é bastante expressivo em relação aos outros estados, representando cerca de 80% do total de outorgas subterrâneas para esta finalidade. Na Figura 29 são apresentadas as emissões realizadas entre 2004 e 2019.

Figura 29 - Outorgas Subterrâneas Emitidas pelo Estado de Minas Gerais - Irrigação



Fonte: Próprio Autor

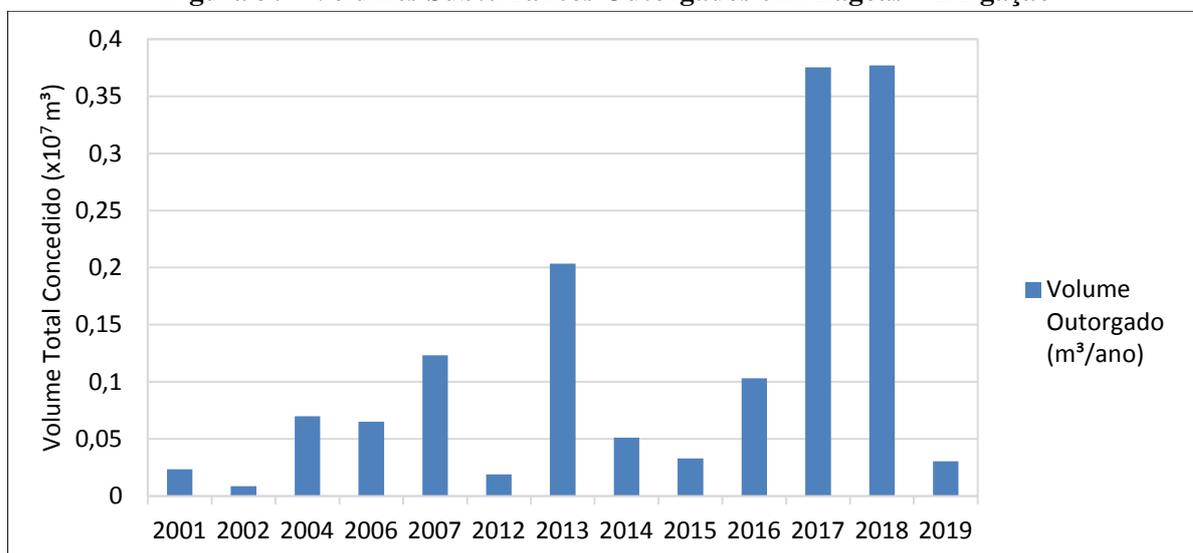
Considerando o número de pleitos tão expressivo e os conflitos existentes no Estado, seria bastante relevante uma análise mais detalhada do estado mineiro, mas as informações disponibilizadas pelo órgão gestor torna inviável o aprofundamento das discussões que se pretendia realizar. Além disso, Minas Gerais é a única UF da Bacia que possui cobrança pelo uso dos recursos hídricos subterrâneos, sendo a sua análise ainda mais relevante para este estudo.

Alagoas foi o estado que apresentou o segundo maior número de pleitos. No entanto, apesar da sua colocação, o número de outorgas no estado foi cerca de nove vezes menor do que o apresentado por Minas Gerais. Das outorgas do Estado, emitidas no período entre junho de 2001 e julho de 2019, 30 seguem válidas. Dos 10 volumes considerados expressivos, sete foram emitidas no município de Coruripe - AL.

Quanto à existência de outros pleitos destinados aos usuários considerados expressivos, verificou-se que apenas dois usuários apresentam outras outorgas além das classificadas como expressivas, mas estas apresentaram o mesmo ano de publicação.

Na Figura 30 são apresentados os volumes subterrâneos outorgados em Alagoas com a finalidade de irrigação.

Figura 30 - Volumes Subterrâneos Outorgados em Alagoas – Irrigação



Fonte: Próprio Autor

Nesta análise considerou-se somente o volume anual outorgado, pois o número de pleitos outorgados anualmente não é proporcional ao volume, havendo anos que apresentam o mesmo número de outorgas, mas volumes totalmente discrepantes.

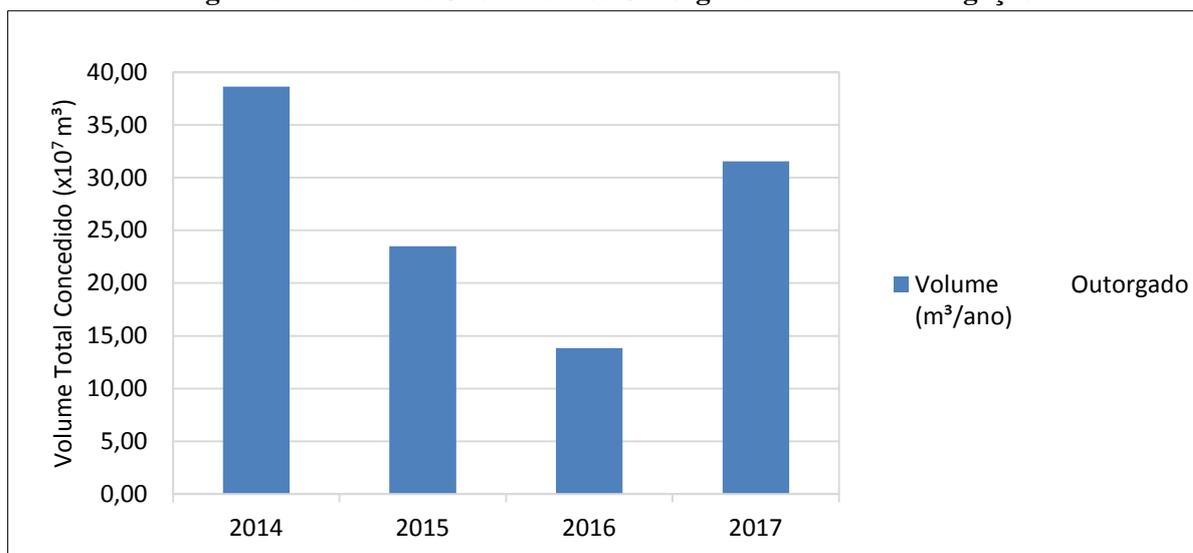
Os anos de 2017 e 2018 englobam, respectivamente, três e quatro outorgas inseridas entre as 10 de maiores volumes, o que justifica o incremento no período citado. Não é

possível fazer afirmações sobre o período próximo a 2009, quando foi implementada a cobrança na Bacia, visto que são apresentados apenas os dados de 2007 e 2012, sendo notada uma diminuição neste volume. Quanto à cobrança subterrânea, Alagoas ainda não possui a implementação deste instrumento.

Na Bahia foram verificadas, entre janeiro de 2014 e dezembro de 2017, 47 outorgas com os quesitos adotados neste tópico, onde 29 encontram-se válidas. Destaca-se que a análise do estado baiano considera apenas as outorgas da Bacia do Rio Grande, já que os dados disponibilizados para a Bacia do Rio Corrente apresentam apenas outorgas superficiais.

Na Figura 31 são apresentados os volumes outorgados na Bahia entre 2014 e 2017. Observa-se que entre 2014 e 2016 houve uma redução no volume, já em 2017 o volume apresentou um aumento. Apesar do comportamento apresentado, cinco das 10 outorgas consideradas expressivas, foram realizadas no ano de 2015. Os anos de 2014 e 2017 foram os que apresentaram os maiores números de pleitos, sendo eles, respectivamente, 15 e 17 outorgas.

Figura 31 - Volumes Subterrâneos Outorgados na Bahia – Irrigação

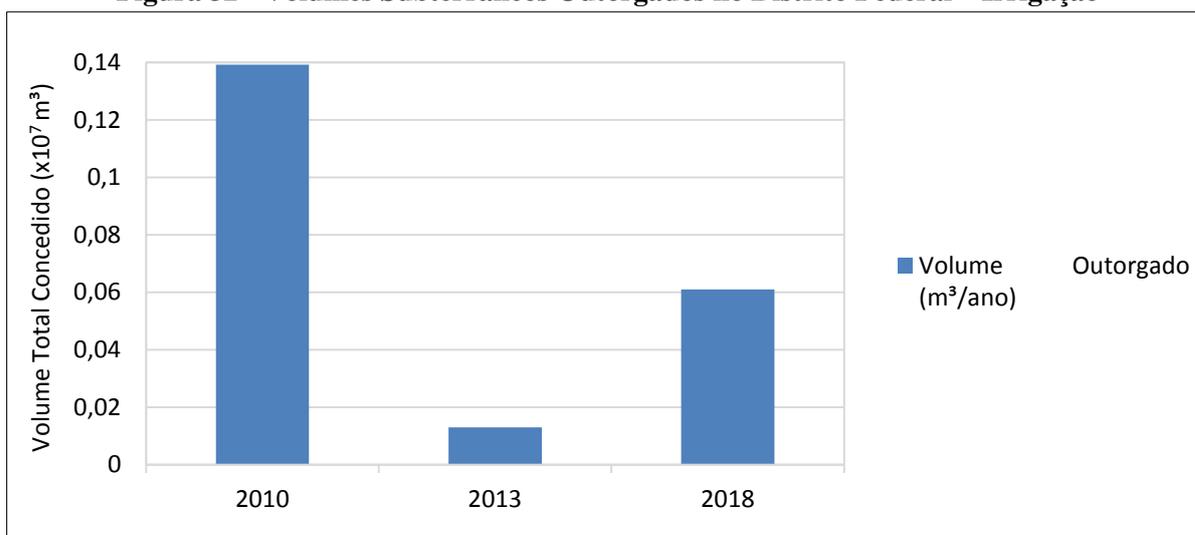


Fonte: Próprio Autor

O Distrito Federal apresentou 32 pleitos emitidos entre outubro de 2010 e novembro de 2018, estando nove deles no prazo de validade.

Na Figura 32 são apresentados os volumes outorgados pelo Distrito Federal. Apesar de não constarem na Figura os anos 2011, 2012, 2014 e 2015, eles também apresentaram pleitos emitidos, mas o volume outorgado constante no banco de dados é nulo. Ressalta-se que o Distrito Federal apresenta 50% dos pleitos com vazão outorgada nula e não apresenta dados sobre os usuários requerentes, inviabilizando a identificação das outorgas expressivas.

Figura 32 - Volumes Subterrâneos Outorgados no Distrito Federal – Irrigação



Fonte: Próprio Autor

Em Sergipe apenas um pleito foi outorgado com a finalidade considerada, com data de emissão em 2006 e apresentando um volume de 71,4 mil m³/ano.

5.3.2. Método dos Dez Volumes Subterrâneos mais Expressivos – Indústria

Na Tabela 14 é apresentado o resumo das outorgas subterrâneas na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco com a finalidade de abastecimento industrial.

Tabela 14 - Método dos 10 Volumes Subterrâneos mais Expressivos – Indústria

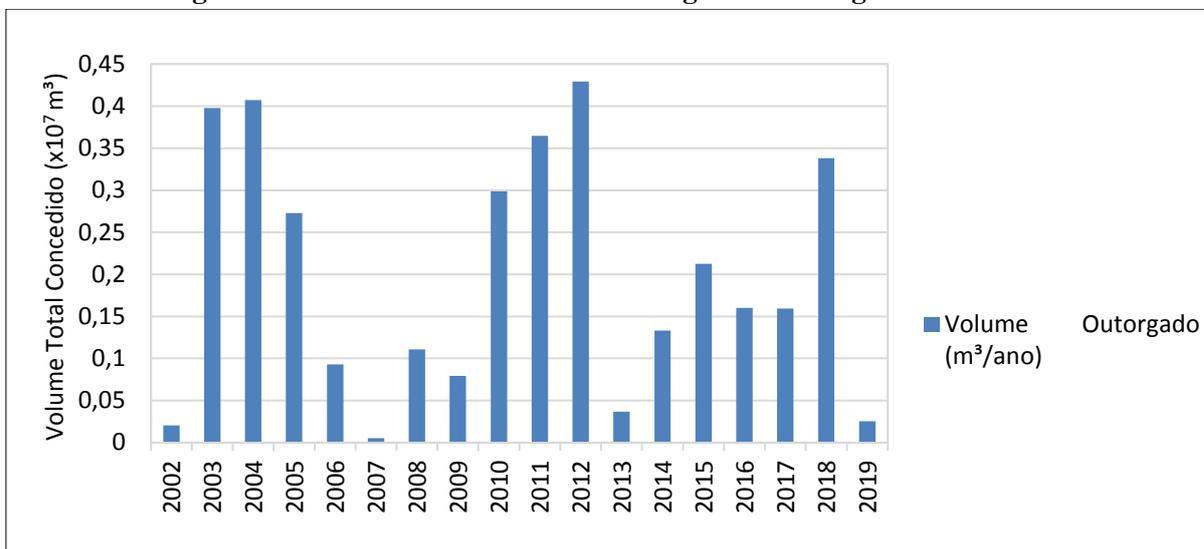
UF	Outorgas Emitidas	Outorgas Válidas	Outorgas Expressivas
Alagoas	182	55	Braskem AS; Companhia Maranhense de Refrigerantes; Trikem SA
Bahia	6	3	Bunge Alimentos S/A; Galvani Indústria, Comércio e Serviços S/A; Mauricéa Alimentos do Nordeste Ltda; Cargill Agrícola S/A; Avícola Barreiras Ltda
Distrito Federal	8	6	-
Goiás	0	-	-
Minas Gerais	149	-	-
Pernambuco	-	-	-
Sergipe	0	0	-

Fonte: Próprio Autor

Com base nos dados apresentados, o maior número de outorgas apresentado foi o do estado de Alagoas, seguido por Minas Gerais, comportamento inverso ao apresentado nas outorgas destinadas à irrigação.

Em Alagoas, entre março de 2002 e março de 2019, foram realizadas 182 outorgas, estando 55 no prazo de validade.

Figura 33 - Volumes Subterrâneos Outorgados em Alagoas – Indústria

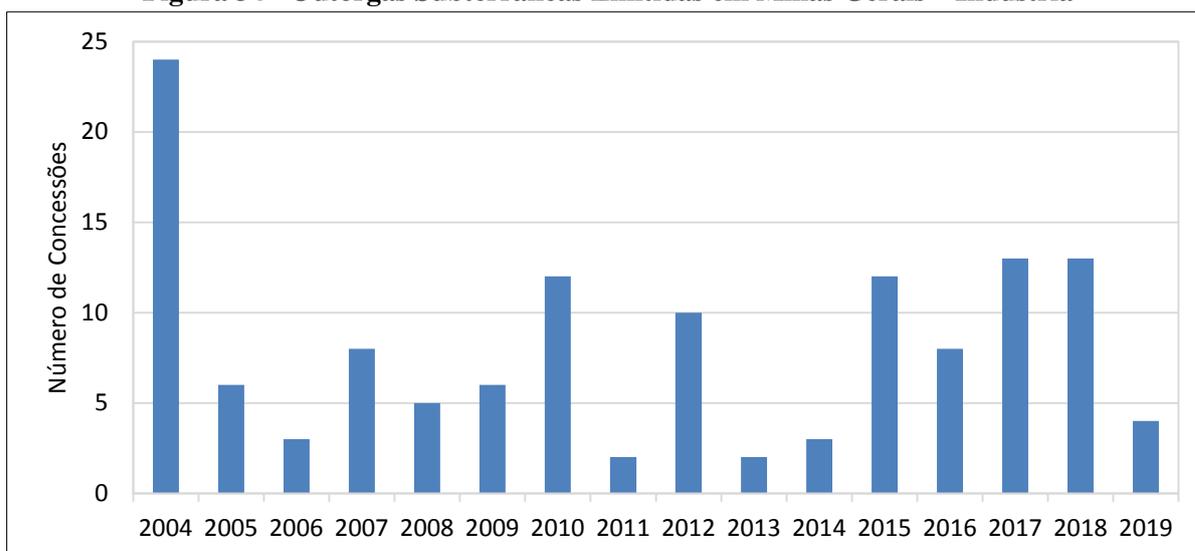


Fonte: Próprio Autor

A partir da Figura 33 percebe-se que entre 2010 e 2012 houve um aumento gradativo dos volumes outorgados pelo órgão gestor do estado de Alagoas, sendo este período sucessor ao início da cobrança na Bacia. Outra observação se deu em relação ao número de pleitos atendidos, tendo sido o ano de 2010 o que apresentou o terceiro maior número de outorgas, deixando de superar apenas os anos de 2018 e 2004, que apresentaram 20 e 19 pleitos, respectivamente.

O segundo estado a apresentar o maior número de outorgas foi Minas Gerais. Entre junho de 2004 e janeiro de 2019 foram identificados 149 pleitos atendidos. Como nos dados disponibilizados pelo órgão gestor do Estado não consta a unidade do volume outorgado apresentado – que, de acordo com informações obtidas, possui diferentes unidades – será considerada a quantidade de pleitos e não o volume disponibilizado. No entanto, ressalta-se que esta variável que será considerada não possui a mesma relevância do volume, pois estes dados não costumam apresentar proporcionalidades.

Figura 34 - Outorgas Subterrâneas Emitidas em Minas Gerais – Indústria



Fonte: Próprio Autor

De acordo com os dados da Figura 34, o ano de 2010 apresentou um aumento de 100% no número de pleitos em relação ao número apresentado em 2009. De forma geral, o número de emissões apresentam oscilações, não sendo possível identificar um comportamento homogêneo ao longo dos anos. Como não é possível realizar a observação do volume disponibilizado, também não foi possível identificar os usuários expressivos deste Estado.

O Distrito Federal e a Bahia apresentaram números próximos de emissões, oito e seis, respectivamente. No DF, entre as oito, constam seis outorgas prévias e dois registros de uso, onde apenas um apresenta data de publicação em outubro de 2013 e os demais em janeiro 2018. Das oito outorgas apresentadas pelo Distrito Federal, seis seguem válidas e duas – as classificadas como registro de uso – não apresentam data de vencimento do ato. Como a UF não apresenta dados sobre os requerentes, não foi possível identificar os usuários expressivos, mas observou-se que sete das oito outorgas possuem o mesmo volume anual, mas as subfinalidades das outorgas apresentam diferenças.

Na Bahia, entre março de 2014 e março de 2017, foram identificados seis pleitos emitidos para abastecimento industrial. Todos os pleitos apresentam validade de quatro anos e três deles seguem válidos.

O estado baiano apresentou apenas um usuário com mais de um pleito, um em 2014 e outro em 2017, sendo constatado também que a vazão máxima outorgada foi mantida na segunda outorga.

Sergipe e Goiás não apresentaram nenhuma outorga subterrânea com a finalidade de abastecimento industrial e Pernambuco não teve os dados subterrâneos disponibilizados pelo órgão gestor.

5.3.3. Método dos 10% dos Volumes Subterrâneos mais Expressivos em Relação ao Volume Total – Irrigação

Na Tabela 15 é apresentado o resumo das outorgas subterrâneas expressivas, de acordo com o método dos 10% do volume total , com a finalidade de irrigação.

Tabela 15 - Método dos 10% Subterrâneos mais Expressivos – Irrigação

UF	Valor de Referência (m ³ /ano)	Outorgas Expressivas	Outorgas Expressivas Válidas	Outorgas Expressivas
Alagoas	1.481.725,44	0	0	-
Bahia	10.755.009,00	0	0	-
Distrito Federal	30.283,20	0	0	-
Goiás	-	-	-	-
Minas Gerais	-	-	-	-
Pernambuco	-	-	-	-
Sergipe	7.142,40	0	0	-

Fonte: Próprio Autor

A partir do método adotado, nenhuma das UF que apresentou dados sobre os volumes subterrâneos teve outorga expressiva identificada, pois nenhum dos pleitos teve volume igual ou superior ao valor de referência adotado.

5.3.4. Método dos 10% dos Volumes Subterrâneos mais Expressivos em Relação ao Volume Total – Indústria

Neste tópico são apresentados os volumes subterrâneos destinados ao abastecimento industrial considerados expressivos, de acordo com o método dos 10% do volume total. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 16.

Tabela 16 - Método dos 10% Subterrâneos mais Expressivos – Indústria

UF	Valor de Referência (m ³ /ano)	Outorgas Expressivas	Outorgas Expressivas Válidas	Outorgas Expressivas
Alagoas	3.544.384,61	0	0	-
Bahia	272.399,50	3	1	Bunge Alimentos S/A; Galvani Indústria, Comércio e Serviços S/A
Distrito Federal	30.283,20	7	6	-
Goiás	-	-	-	-
Minas Gerais	-	-	-	-
Pernambuco	-	-	-	-
Sergipe	-	-	-	-

Fonte: Próprio Autor

A partir da aplicação deste método, apenas duas unidades federativas apresentaram outorgas expressivas: Bahia e Distrito Federal.

Na Bahia foram constatadas três outorgas expressivas, onde apenas uma segue válida. Duas das emissões realizadas para o Estado apresentam volume máximo outorgado de cerca de três vezes o volume de referência adotado, sendo este volume considerado bastante expressivo. Ambas as outorgas foram para o mesmo usuário, uma em 2014 e outra em 2017, com volumes semelhantes.

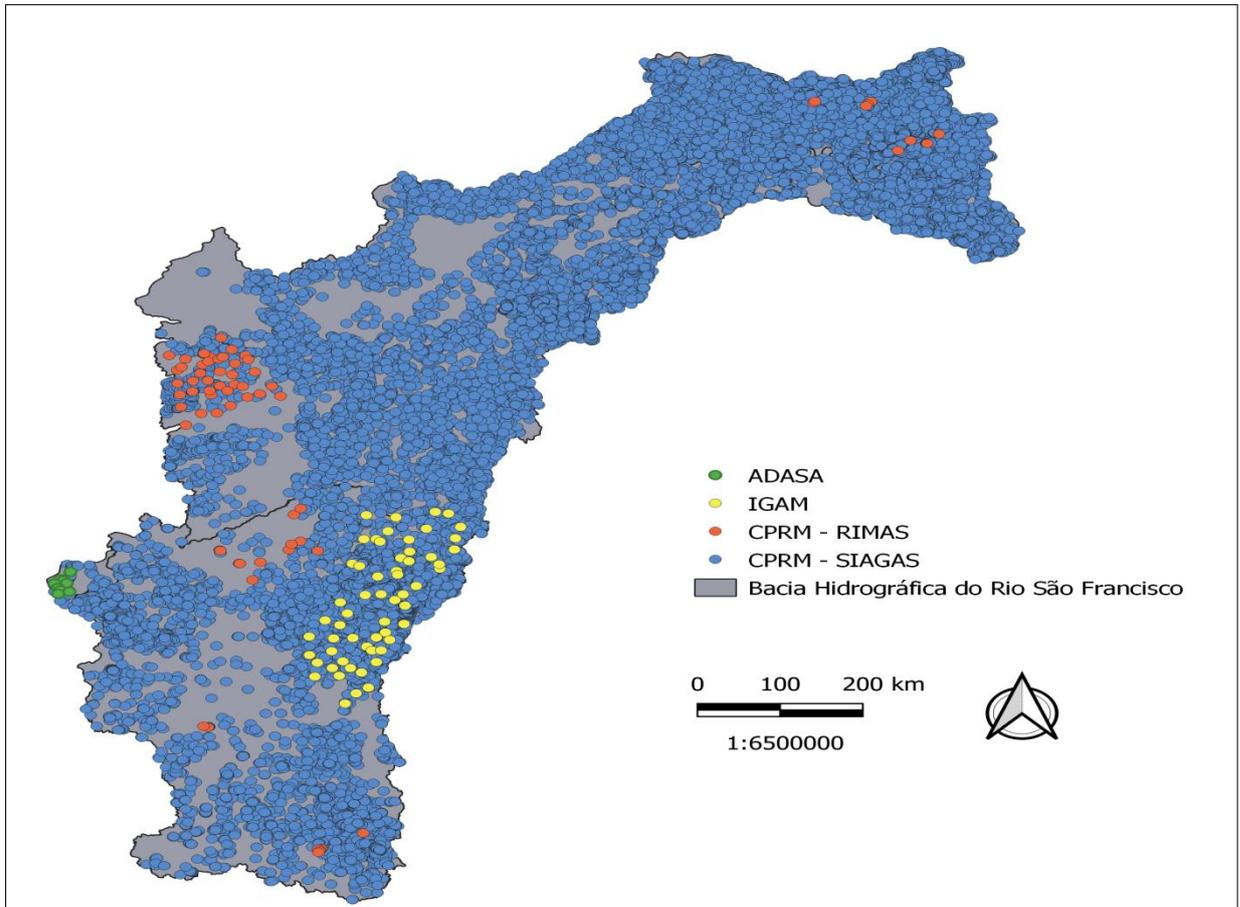
No Distrito Federal foram identificadas sete outorgas com volume igual ou superior ao valor de referência adotado na UF, sendo que seis apresentam-se no prazo de validade. Como o banco de dados não apresenta usuário requerente, não é possível analisar as outorgas destinadas a um mesmo usuário ao longo dos anos observados.

Em Alagoas, após cálculo do valor de referência para o volume, nenhuma outorga foi considerada expressiva, pois todas apresentam volumes inferiores ao de referência.

5.4. Águas Subterrâneas da BHSF

Considerando a escassez de dados referentes às águas subterrâneas e a não informatização destes dados em algumas unidades federativas inseridas na Bacia, foi realizado um levantamento dos poços existentes na Bacia que constam na base de dados da ADASA, IGAM e CPRM. A distribuição espacial obtida é apresentada na Figura 35.

Figura 35 - Distribuição Espacial dos Poços na BHSF



Fonte: Próprio Autor

Ressalta-se que os *shapefiles*, que foram disponibilizados pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, estão inseridos entre os arquivos de monitoramento de geologia/hidrogeologia, apesar de parecer pouco provável devido à quantidade de poços de monitoramento apresentada nestes arquivos. Assim, para verificar a veracidade da informação obtida, foi realizado o levantamento dos poços diretamente na plataforma do RIMAS onde constam poços com naturezas distintas: “poço tubular” e “poço de monitoramento”.

Com base no levantamento dos poços cadastrados no RIMAS, Pernambuco apresenta 9 poços de monitoramento, a Bahia apresenta 44 poços de monitoramento e 16 poços tubulares e Minas Gerais apresenta 24 poços de monitoramento, estando todos estes poços em operação. O mesmo levantamento foi realizado na plataforma dos poços do SIAGAS, sendo constatado que a maioria dos poços é tubular e poucos apresentam a finalidade de monitoramento. Desta forma, os *shapefiles* disponibilizados apresentam um equívoco quanto à afirmação sobre os poços estarem associados ao monitoramento.

Salienta-se que, inicialmente, o banco de dados deste trabalho se restringia aos dados fornecidos pelos órgãos gestores de recursos hídricos das UF da BHSF, mas com a constatação da ausência ou obtenção de poucas informações sobre as águas subterrâneas na Bacia, também afirmada por parte dos órgãos gestores requisitados, foi motivada a busca de mais informações sobre esta fonte de captação, sendo assim consultada a plataforma do SIAGAS.

O resumo do número de poços obtidos com as finalidades de abastecimento industrial e irrigação, através da busca realizada no SIAGAS, é apresentado na Tabela 17.

Tabela 17 - Quantitativo de Poços SIAGAS

UF	Nº de Poços por Finalidade de Uso	
	Indústria	Irrigação
Alagoas	5	5
Bahia	38	441
Distrito Federal	0	1
Goiás	10	0
Minas Gerais	266	297
Pernambuco	45	603
Sergipe	3	2

Fonte: Adaptado de SIAGAS (2019)

O SIAGAS é um sistema de informações de águas subterrâneas, sendo a sua utilização recomendada pelo CNRH aos órgãos gestores estaduais, usuários de recursos hídricos subterrâneos e Agência Nacional de Águas – ANA como base de informações sobre as águas subterrâneas do país. Sobressalta-se que, dos 2,4 milhões de poços contabilizados no Brasil, apenas 308 mil estão cadastrados no SIAGAS (ANA, 2019).

A plataforma do SIAGAS permitiu um levantamento quantitativo dos poços, pois não foi possível realizar comparações com os dados disponibilizados pelos órgãos gestores das UF da Bacia, visto que muitos poços que constam na plataforma não apresentam o nome do proprietário e o volume captado/vazão. É importante salientar que, mesmo com a existência do cadastramento de poços, tem-se ciência dos usos clandestinos, que agravam não somente às águas subterrâneas, mas também às superficiais.

5.5. Análise da Influência dos Critérios de Outorga e da Implementação da Cobrança no Comportamento dos Usuários

A partir do levantamento de dados realizado e da identificação dos usuários considerados expressivos, foi realizado um comparativo entre as emissões realizadas pelos

órgãos gestores de recursos hídricos estaduais e federal. É importante sobressaltar que, devido ao grande número de outorgas existentes, serão analisadas as que foram consideradas expressivas através do método dos dez maiores volumes outorgados, visto que este método engloba os usuários considerados expressivos pelo método dos 10% do volume total, que foi um método que não obteve êxito na identificação de usuários expressivos em algumas UF da Bacia.

5.5.1. Análise do Comportamento dos Usuários do Abastecimento Industrial

Inicialmente serão abordados os dados referentes à finalidade de abastecimento industrial, que apresentou os números apresentados na Tabela 18.

Tabela 18 - Resumo das Emissões por UF e por Dominialidade - Indústria

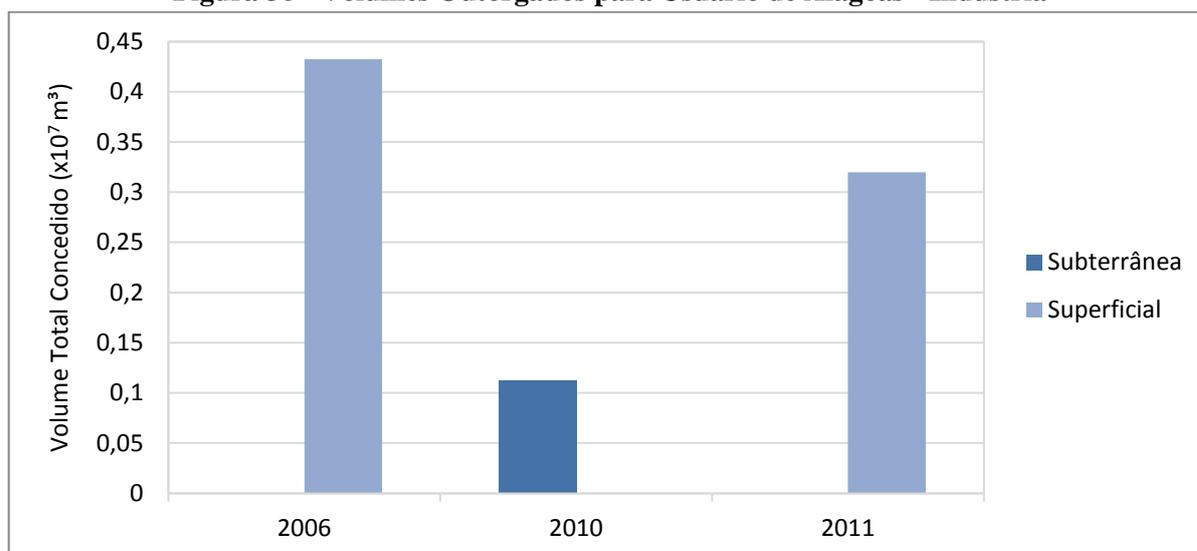
UF	Dominialidade		
	União	Estado – Subterrâneas	Estado - Superficiais
Alagoas	2	182	8
Bahia	10	6	3
Distrito Federal	0	8	3
Goiás	1	0	0
Minas Gerais	23	149	20
Pernambuco	27	-	162
Sergipe	2	0	-

Fonte: Próprio Autor

Em Alagoas observou-se que o menor número de outorgas apresentado foi referente às realizadas pela União. Considerando que o Estado não apresenta a cobrança implementada, este pode ser considerado o agente motivador do comportamento apresentado, visto que a Bacia Hidrográfica do São Francisco apresenta cobrança na calha principal do Rio desde 2010. Além disso, as outorgas subterrâneas apresentam volumes significativamente inferiores aos das outorgas superficiais.

No estado alagoano foi identificado um usuário com pleito outorgado em captação subterrânea e também em superficial, onde foram observadas quatro outorgas subterrâneas em 2010, logo após o vencimento da superficial que o mesmo possuía, mas o volume total das quatro outorgas representava cerca de 25% da outorga vencida. Assim, antes do vencimento das outorgas subterrâneas, em 2011 o usuário obteve dois novos pleitos emitidos superficialmente e com volumes bastante expressivos, como se pode observar na Figura 36.

Figura 36 - Volumes Outorgados para Usuário de Alagoas - Indústria



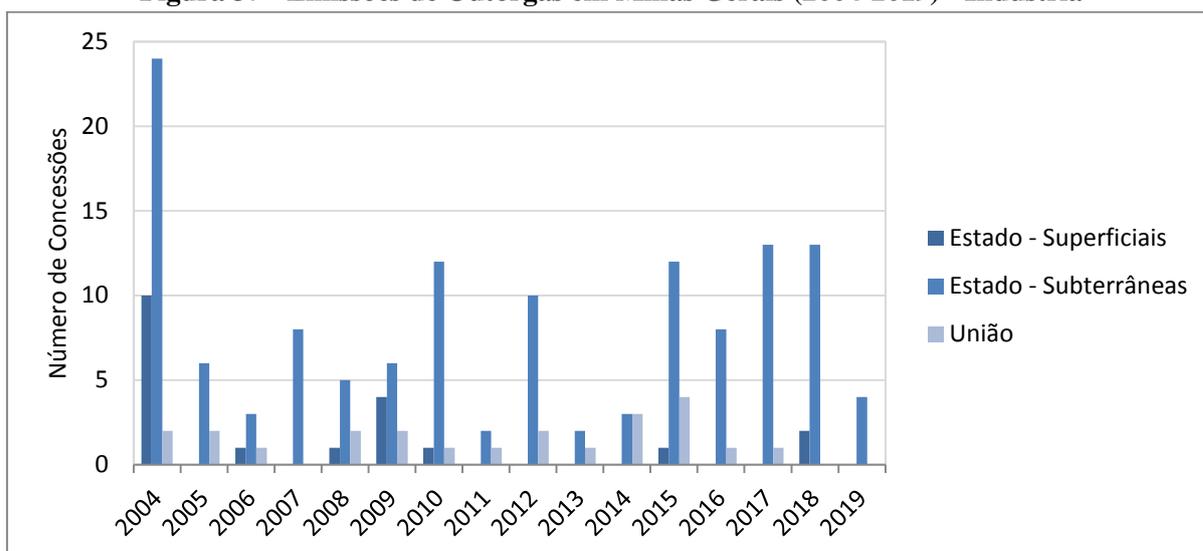
Fonte: Próprio Autor

Na Bahia também foi identificado um usuário com outorga subterrânea e superficial, onde em abril de 2015 foi realizada a emissão da outorga superficial com uma vazão anual de 135.050 m³ e validade de quatro anos e em setembro de 2017 foi atendido um pleito de captação superficial com validade de quatro anos e com vazão anual de 524.160 m³.

O estado de Goiás apresentou apenas uma outorga, sendo esta de domínio da União. No Distrito Federal não foi possível identificar os usuários requerentes e a UF não apresenta outorgas de domínio da União. A não identificação de outorgas emitidas pela União pode estar associada à delegação de outorgas dos rios federais realizada pela ANA para a ADASA – órgão gestor de recursos hídricos do DF a partir da Resolução ANA nº 77/2010. A delegação realizada para a ADASA foi um marco na gestão dos recursos hídricos do país, sendo a primeira vez que a ANA delegou a emissão de outorgas (preventivas e de direito de uso) para todos os usos da água na totalidade de uma unidade federativa (ANA, 2010).

Em Minas Gerais, apesar dos dados não apresentarem o requerente, foram realizadas algumas observações quanto ao comportamento dos usuários de recursos hídricos. Na Figura 37 são apresentadas as outorgas de domínio federal e estadual realizadas no território mineiro inserido na Bacia.

Figura 37 - Emissões de Outorgas em Minas Gerais (2004-2019) - Indústria



Fonte: Próprio Autor

Observando a Figura 37, no ano de 2010, quando ocorreu a implementação da cobrança em Minas Gerais e nos rios de domínio da União da BHSF, houve uma redução no número de outorgas para captação superficial de domínio do Estado e também nos pleitos de domínio da União, havendo um aumento de 100% nas outorgas subterrâneas em relação ao ano de 2009. Também se constata que no ano de 2011 nenhum pleito superficial de domínio estadual foi atendido, havendo também uma redução significativa nas outorgas subterrâneas.

O comportamento apresentado no estado de Minas Gerais pode estar associado à cobrança, pois os menores números foram verificados logo após a implementação do instrumento. Mesmo com a observação dos fatores citados, não se pode afirmar sobre o comportamento, pois o número de outorgas nem sempre é proporcional ao volume disponibilizado. Assim, mais uma vez fica constatada a deficiência na análise devido a não disponibilização de um banco de dados consistente.

Em Pernambuco, de acordo com o nome do requerente, não foram observados usuários do abastecimento industrial que apresentasse migração entre fontes de captação. Em Sergipe foram identificadas apenas duas outorgas com a finalidade de indústria, sendo elas de domínio da União.

5.5.2. Análise do Comportamento dos Usuários da Irrigação

De acordo com os dados disponibilizados pelos órgãos gestores, na Tabela 19 segue o resumo das emissões de outorgas realizadas nas UF da Bacia.

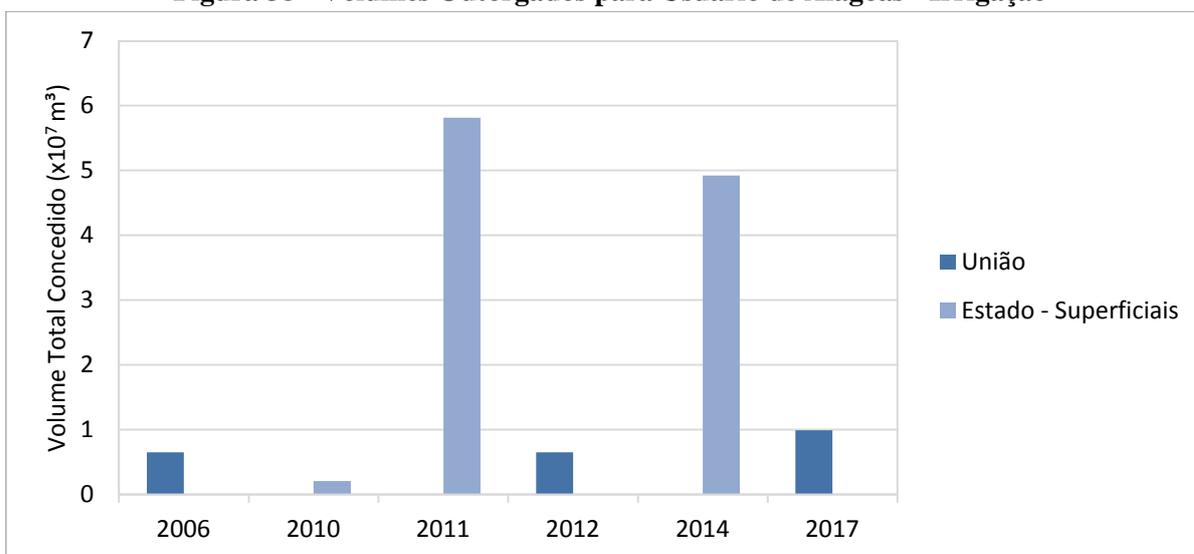
Tabela 19 - Resumo das Emissões de Outorgas por UF e por Dominialidade - Irrigação

UF	Dominialidade		
	União	Estado – Subterrâneas	Estado - Superficiais
Alagoas	104	55	143
Bahia	3.011	47	145
Distrito Federal	20	32	257
Goiás	123	0	3
Minas Gerais	1.639	518	136
Pernambuco	1.406	-	391
Sergipe	55	1	-

Fonte: Próprio Autor

Em Alagoas, constatou-se que o maior número de outorgas foi o de domínio superficial do Estado. Observando o comportamento dos usuários considerados expressivos no território alagoano, foi identificado apenas um usuário que apresenta outorgas em corpos hídricos de domínios distintos.

Figura 38 - Volumes Outorgados para Usuário de Alagoas - Irrigação



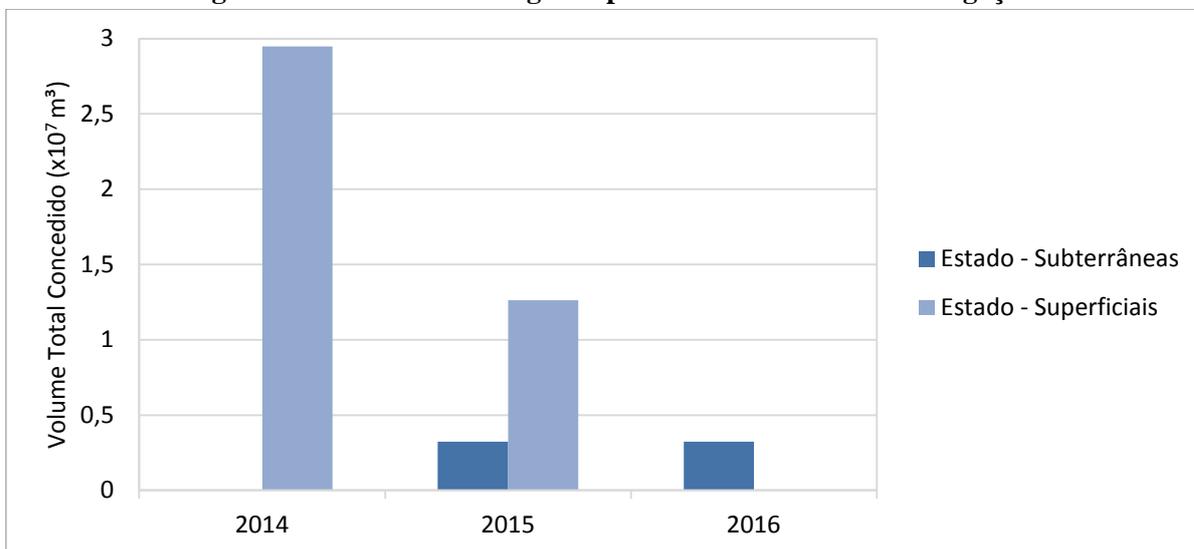
Fonte: Próprio Autor

No ano de 2010, quando a cobrança foi implementada na calha do Rio, não foi verificado nenhum pleito de domínio da União. Em 2011, logo após a implementação do instrumento, o usuário fez a solicitação de oito pleitos, onde foi realizada uma emissão total de 58.138.905,6 m³/ano. Observou-se que este usuário não apresenta outorgas subterrâneas, o que pode estar relacionado à sua demanda hídrica.

Na Bahia dois usuários apresentaram outorgas de domínios diferentes, sendo um deles a CODEVASF, que apresentou outorgas superficiais de ambas dominialidades, mas foi

verificada apenas uma outorga de domínio do Estado, sendo ela no município de Barreiras. O segundo usuário identificado apresentou a outorga dos volumes apresentados na Figura 39.

Figura 39 - Volumes Outorgados para Usuário da Bahia - Irrigação



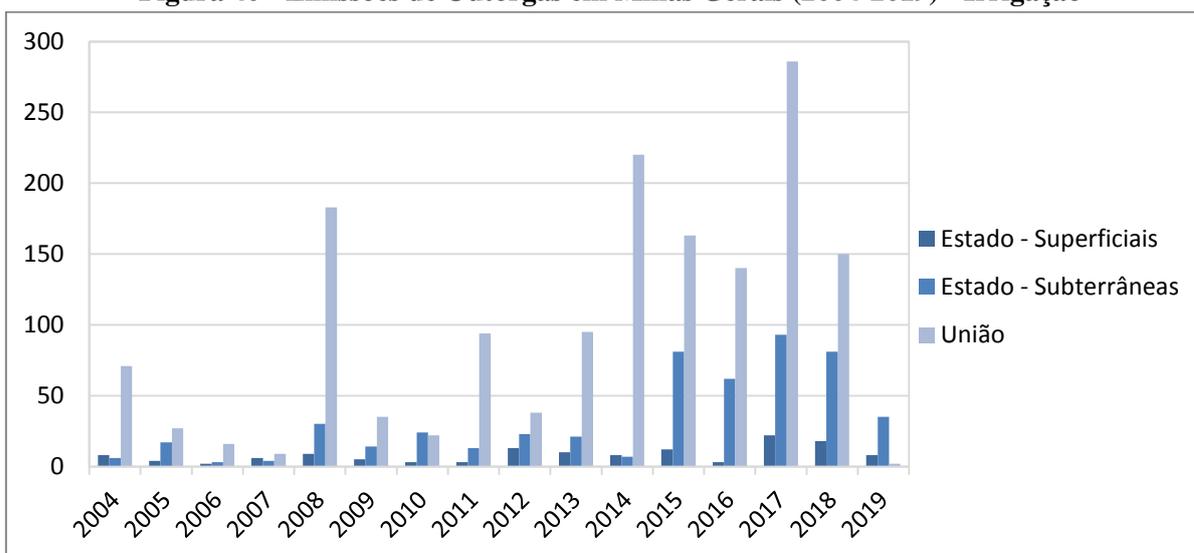
Fonte: Próprio Autor

A partir da Figura 39 observa-se novamente o comportamento quanto aos volumes outorgados em corpos hídricos subterrâneos e superficiais, onde os usuários apresentam volumes significativamente superiores quando o pleito é outorgado em fontes superficiais.

No Distrito Federal, Goiás e Minas Gerais, não foi possível fazer as análises através dos usuários considerados expressivos, pois os mesmos não são identificados por requerente. A análise destas UF que não apresentam requerentes poderia ser realizada de acordo com a localização informada no cadastro dos seus pleitos, mas alguns órgãos gestores estaduais alertaram quanto ao uso destas informações devido à existência de possíveis equívocos.

Na Figura 40 é apresentado um histórico das outorgas emitidas no estado mineiro, onde a cobrança também foi implementada em 2010.

Figura 40 - Emissões de Outorgas em Minas Gerais (2004-2019) - Irrigação

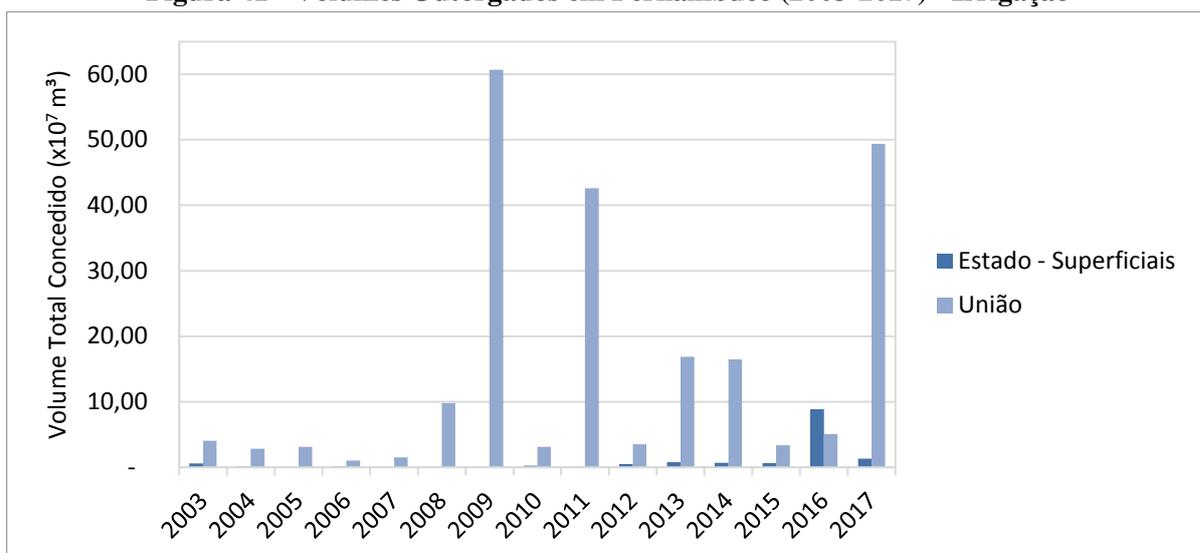


Fonte: Próprio Autor

Pela Figura 40 observa-se que em 2010 houve um decréscimo nas outorgas superficiais e um aumento das subterrâneas. De forma geral, a União apresentou um número de pleitos muito acima do outorgado pelo Estado no período exibido. Em 2011, logo após a implementação da cobrança em Minas Gerais e no corpo hídrico de domínio da União na Bacia, constatou-se uma redução de cerca de 50% das outorgas subterrâneas e um aumento de mais de 300% das outorgas de domínio federal. Ressalta-se que em 2010 a União cobrava R\$ 0,01/m³ e Minas Gerais R\$ 0,0115/m³ de água subterrânea, o que pode ser um indicativo do motivador do comportamento apresentado neste ano.

Em Pernambuco, devido à ausência dos dados subterrâneos, o cruzamento das informações foi realizado entre as outorgas superficiais de ambas as dominialidades, onde não foram identificados usuários com pleitos emitidos em domínios distintos. Na Figura 41 são apresentados os volumes outorgados no estado pernambucano entre 2003 e 2017.

Figura 41 - Volumes Outorgados em Pernambuco (2003-2017) - Irrigação



Fonte: Próprio Autor

Considerando a Figura 41 percebe-se a discrepância entre as emissões de outorgas federais e estaduais: os volumes disponibilizados pelo Estado são tão inferiores que praticamente não são exibidos. Em 2010 e 2011 também foram registrados pleitos, mas os volumes são ínfimos quando comparados aos outorgados pela União. Em 2010 foi registrado um baixo volume disponibilizado, contrastando com o ano de 2009, que havia apresentado um extremo crescimento em relação aos anos anteriores. O decréscimo no número de outorgas em 2010 pode estar associado à migração dos usuários para os corpos hídricos que possuem domínio estadual, já que estes não apresentam cobrança e, no mesmo ano, após três anos sem realizar emissões superficiais, Pernambuco registrou um alto volume outorgado superficialmente em domínio do estado.

Em Sergipe não foram observados usuários que apresentaram outorgas em corpos hídricos de diferentes domínios. Confrontando os dados disponibilizados verificou-se que o estado possui 55 outorgas de domínio da União e apenas uma de domínio estadual, sendo esta subterrânea. Como relatado anteriormente, o estado não disponibilizou dados superficiais.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento do arcabouço legal das UF inseridas na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e da União, constatou a discrepância entre os critérios adotados nos processos de outorga, em especial dos usos insignificantes, da implementação da cobrança e da atualização dos valores cobrados.

A partir da identificação dos usuários expressivos pelos métodos citados anteriormente, percebeu-se que apenas a utilização do método dos dez maiores volumes outorgados teria sido suficiente para o desenvolvimento do trabalho, visto que os usuários selecionados pelo método alternativo (10% do volume total outorgado) foram naquele também contemplados.

A inconsistência observada nas informações disponibilizadas pelos órgãos gestores dificultou, sobremaneira, a realização da análise espacial dos dados, pois esta foi impossibilitada pela não consistência das coordenadas geográficas disponibilizadas pelos órgãos gestores ou pela não disponibilização das mesmas.

De forma geral, verificou-se que a dominialidade apresenta efeitos sobre os instrumentos da gestão de recursos hídricos, fazendo com que os usuários optem pelo atendimento de suas demandas onde há a oferta de maiores benefícios, sejam eles quantitativos ou econômicos. Percebeu-se também que a dominialidade se apresenta como uma fragilidade para o Sistema de Informações de Recursos Hídricos, sendo constatada a não integração dos dados de outorga e cobrança entre os órgãos gestores e, na maioria das vezes, a dificuldade de acesso aos mesmos.

A observação de tais fatores é um sugestivo da não realização da gestão integrada, contrária ao que preconiza a Lei nº 9.433/1997. Assim, faz-se necessário a implementação de um sistema que realmente funcione de forma integrada e no qual os gestores tenham o compromisso de mantê-lo atualizado, servindo de ferramenta para os demais órgãos gestores. Além disso, a existência deste sistema possibilitaria uma análise ampla em relação ao corpo hídrico que melhor atenderia às demandas hídricas de cada usuário.

Ressalta-se que as análises propostas foram realizadas de forma “embrionária” em decorrência da limitação dos dados obtidos, sendo este mais um indicativo dos reflexos da dominialidade das águas em uma bacia de domínio federal.

Percebeu-se que os órgãos gestores das UF inseridas na BHSF carecem da unificação de uma planilha de dados que possam subsidiar a gestão dos recursos hídricos da Bacia. Desta forma, verificou-se que alguns dados são de suma importância para a análise: usuário/requerente, bacia hidrográfica, corpo hídrico, município de captação, volume, data de publicação, data de vencimento, tipo da outorga, finalidade da outorga, método de irrigação utilizado, cultura irrigada e coordenadas geográficas.

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A dominialidade das águas é um dos obstáculos existentes na gestão dos recursos hídricos, pois possibilita que em uma unidade de planejamento hídrico coexistam domínios diferentes, atualmente se constituindo, na prática, como um óbice para a gestão integrada destes recursos, diferindo do que preconiza a Lei nº 9.433/1997.

A partir do levantamento de dados realizado neste trabalho ficou evidente a deficiência ainda existente nos órgãos gestores de recursos hídricos quanto ao cadastro dos usuários de água, principalmente quando se trata das águas subterrâneas, que apresentam domínio totalmente estadual.

A dominialidade existente sobre as águas subterrâneas faz com que os dados de outorgas provenientes desta fonte de captação sejam estruturados e disponibilizados por cada UF responsável. Entretanto, a realidade da gestão hídrica no Brasil ainda não apresenta a estruturação necessária, havendo muitos estados que não possuem um sistema eficiente para quantificação de suas reservas hídricas e realização do devido cadastro dos usuários.

Outro obstáculo da gestão no país é ausência de corpo técnico suficiente para a realização dos levantamentos de dados necessários e até para a fiscalização das outorgas existentes. Uma constatação desta fragilidade é a Declaração Anual de Uso de Recursos Hídricos – DAURH, que é um formulário preenchido pelo usuário onde o mesmo declara os volumes mensais de água utilizados no ano anterior, mas não existe fiscalização sobre os usos que são declarados.

Diante da exposição de algumas deficiências na gestão realizada no País, a partir da realização deste trabalho foi possível constatar as dificuldades que se encontra para obtenção de dados sobre a gestão. O levantamento realizado na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco corroborou com as dificuldades já citadas, onde se percebeu que muitos órgãos gestores não possuem dados assertivos sobre o seu território de gestão ou não os tornam acessíveis, desviando do proposto entre os princípios básicos da Política Nacional de Recursos Hídricos.

A partir da realização das análises viabilizadas de acordo com os dados disponibilizados, ficou evidente a interferência da dominialidade das águas no comportamento do usuário de recursos hídricos. A constatação foi realizada diante da discrepância entre os critérios que são adotados na gestão e do comportamento do usuário ao solicitar outorgas de uso de água, onde o mesmo habitualmente procura atender sua demanda hídrica onde é possível obter um maior volume de água ou ser identificado como uso insignificante.

Outro fator que causa grande influência no comportamento do usuário é a implementação da cobrança. Na BHSF, objeto de estudo deste trabalho, apenas o estado de Minas Gerais apresenta este instrumento implementado, havendo também a cobrança nos corpos hídricos de domínio da União. A não existência de cobrança nos outros estados inseridos na Bacia é outro fator de sensibilidade da gestão, onde até mesmo o Comitê da Bacia vem discutindo sobre as implicações desta situação.

A influência da cobrança é retratada no comportamento dos usuários, onde, após a implementação do instrumento, nota-se um declínio no número de pleitos ou no volume das outorgas emitidas. Como não foi possível obter dados completos sobre todas as unidades federativas da Bacia, não se pode afirmar sobre a migração dos usuários entre as fontes de captação, mas as análises realizadas sugerem sobre este comportamento.

Frente às observações e constatações realizadas, é perceptível a necessidade de aprimoramentos na gestão de recursos hídricos realizada atualmente no País. Também é explícita a necessidade de buscar a realização de uma gestão integrada, onde os órgãos gestores se comuniquem entre si e possam alocar as ofertas hídricas de forma mais eficiente. Outro aspecto que demanda atenção é a disparidade entre os bancos de dados utilizados pelos órgãos gestores, onde cada órgão adota diferentes informações para preenchimento e, em diversos momentos, as informações não se completam em prol de um melhor entendimento da gestão destes recursos. Além disso, os órgãos gestores carecem de informações mais precisas, principalmente quanto aos volumes disponibilizados e quanto à localização da outorga.

Ademais, ressalta-se que existem outros fatores – como a qualidade da água, a vazão de referência utilizada, a distância até a fonte de captação, os custos para transporte da água, entre outros – que podem interferir no comportamento dos usuários de recursos hídricos e neste estudo foi dado foco em alguns destes. No entanto, tem-se ciência que estes fatores podem influenciar de forma combinada, havendo a possibilidade da alteração comportamental estar condicionada à um conjunto de fatores.

Para os próximos trabalhos realizados neste seguimento, faz-se necessária a existência de bancos de dados mais consistentes e que apresentem informações compatíveis, visto que as planilhas apresentadas pelos órgãos gestores possuem informações bastante diferenciadas entre si. Recomenda-se também a comparação dos dados de forma mais ampla, com o aumento do número de usuários, bem como com a adoção de novas metodologias para realização de novos comparativos.

REFERÊNCIAS

AGENCIA SENADO. **Em debate na CDH, indígenas e pequenos agricultores protestam contra Projeto Matopiba.** 2016. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2016/11/08/em-debate-na-cdh-indigenas-e-pequenos-agricultores-protestam-contraprojeto-matopiba>>. Acesso em: 23 dez. 2019.

AIBA – Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia. **Agricultores do Oeste da Bahia reduzem mais da metade da área irrigada devido à escassez hídrica.** 2016. Disponível em: <<http://aiba.org.br/noticias/agricultores-do-oeste-da-bahia-reduzem-mais-da-metade-da-area-irrigada-devido-escassez-hidrica/#.XTitoPJKjIU>>. Acesso em: 24 jul. 2019.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Cobrança pelo uso da água.** Brasília: 2008. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sag/cobrancauso/baciasf/textos/arquivo%201.pdf>>. Acesso em: 08 jul. 2019.

_____. **Resolução nº 077, de 22 de março de 2010.** Delega competência para emissão de outorga preventiva e de direito de uso de recursos hídricos de domínio da União no âmbito do Distrito Federal, e dá outras providências na implementação da Agenda Operativa. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/_viewpdf/web/?file=/resolucoes/2010/77-2010.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2020.

_____. **ANA delega outorga dos rios federais no DF para Adasa.** 2010. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/_viewpdf/web/?file=/resolucoes/2010/77-2010.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2020.

_____. **Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos.** Brasília: SAG, 2011.

_____. **Conjuntura Recursos Hídricos no Brasil 2017: Relatório Pleno.** Brasília: ANA, 2017a.

_____. **Água na Indústria: Uso e Coeficientes Técnicos.** Brasília: ANA, 2017b.

_____. **Hidrogeologia dos Ambientes Cársticos da Bacia do Rio São Francisco para a Gestão de Recursos Hídricos: Resumo Executivo.** Brasília: ANA, 2018a.

_____. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2018: informe anual.** Brasília: ANA, 2018b. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/portal/publicacao/Conjuntura2018.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

_____. **Histórico da Cobrança**. 2018c. Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/textos-das-paginas-do-portal/historico-da-cobranca-inferior>>. Acesso em: 10 jul. 2019.

_____. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2019**: informe anual. Brasília: ANA, 2019. Disponível em: <<http://conjuntura.ana.gov.br/static/media/conjuntura-completo.bb39ac07.pdf>>. Acesso em: 08 jan. 2019.

_____. **Informações Gerais – São Francisco**. Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/gestao-da-agua/cobranca/saofrancisco/informacoes-gerais>>. Acesso em: 08 jan. 2020.

BALTAR, A. M. et al. **Sistemas de suporte à decisão para a outorga de direitos de uso da água no Brasil**. Brasília: Banco Mundial, 2003. (Série Água Brasil)

BRASIL. **Lei nº 175, de 7 de janeiro de 1936**. Regula o disposto no art. 177 da Constituição. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/1930-1949/L175.htm>. Acesso em: 20 dez. 2019.

_____. **Lei nº 1.348, de 10 de fevereiro de 1951**. Dispõe sobre a revisão dos limites da área do polígono das secas. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L1348.htm>. Acesso em: 20 dez. 2019.

_____. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 2016. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm> Acesso em: 10 jun. 2018.

_____. **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, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm>. Acesso em: 01 jun. 2018.

_____. **Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000**. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9984.htm>. Acesso em: 10 nov. 2018.

_____. **Decreto de 5 de junho de 2001.** Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, localizada nos Estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e no Distrito Federal, e dá outras providências. Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/wp-content/uploads/2012/05/decreto-de-criacao-cbhsf1.pdf>>. Acesso em: 6 fev. 2019.

_____. **Resolução nº 24, de 24 de maio de 2002.** Altera a redação do artigo 8º e 14 da Resolução nº 5, de 10 de abril de 2000. Disponível em: <<http://www.cnrh.gov.br/resolucoes/68-resolucao-n-24-de-24-de-maio-de-2002/file>>. Acesso em: 20 out. 2019.

_____. **Decreto nº 5.051, de 19 de abril de 2004.** Promulga a Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho – OIT sobre Povos Indígenas e Tribais. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5051.htm>. Acesso em: 26 dez. 2019.

_____. **Caderno da Região Hidrográfica do São Francisco.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

_____. **Resolução nº 93, de 05 de novembro de 2008.** Estabelece procedimentos para o arbitramento previsto no inciso II do art. 35 da Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Disponível em: <<http://www.cnrh.gov.br/conflitos/1037-resolucao-cnrh-n-93-de-05-de-novembro-de-2008/file>>. Acesso em: 04 fev. 2019.

_____. **Resolução nº 114, de 10 de junho de 2010.** Delega competência à Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo para o exercício de funções inerentes à Agência de Água da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Disponível em: <http://cbhsaofrancisco.org.br/wp-content/uploads/2013/01/resolucao_cnrh_114-.pdf>. Acesso em: 05 mar 2019.

_____. **Resolução nº 170, de 23 de setembro de 2015.** Prorroga o prazo da delegação de competência à Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo para desempenhar as funções de Agência de Água da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Disponível em: <http://cbhsaofrancisco.org.br/2017//box/uploads/2018/01/agbpeixevivo.org_br_images_arquivos_legislacaoambiental_federal_resoluca...-3.pdf>. Acesso em: 05 mar 2019.

CARRERA-FERNANDEZ, J.; FERREIRA, P. M. **Otimização econômica dos recursos hídricos ao nível de bacia hidrográfica: um estudo de caso para a bacia do Rio Formoso, na Bahia.** Salvador: UFBA/FCE/CME, 2004. 28 p. Disponível em: <<http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/23537>>. Acesso em: 6 mar. 2019.

CBHSF – Comitê da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco. **Deliberação CBHSF nº 19, de 27 de outubro de 2004.** Define procedimentos para a análise do conflito de uso de águas, apresentada pelas entidades civis que compõem o Fórum Permanente de Defesa do Rio São Francisco, em relação ao projeto de transposição ou interligação da bacia hidrográfica do rio São Francisco. Disponível em: <<https://cdn.agenciapeixe vivo.org.br/media/2019/06/PARTE-1.pdf>>. Acesso em: 05 dez. 2019.

CBHSF – Comitê da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco. **Deliberação CBHSF nº 82, de 20 de novembro de 2014.** Institui de disciplina Procedimento Administrativo para a Resolução de Conflitos pelo Uso de Recursos Hídricos – PARH no âmbito do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Disponível: <<https://cdn.agenciapeixe vivo.org.br/media/2019/10/3.-11.09.2019-Processo-Conflito-de-uso-n%C2%BA-01-2019-parte-1-1.pdf>>. Acesso em: 26 dez. 2019.

_____. **Procedimento de Resolução de Conflito de Uso Nº 001/2014.** 2014. Disponível em: <https://cdn.agenciapeixe vivo.org.br/media/2019/06/Procedimento-de-Resolucao-de-Conflito-de-Uso-n-001_2014-PARTE-I.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2019.

_____. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco 2016-2025.** Alagoas, 2016.

_____. **O Comitê da Bacia do Rio São Francisco.** 2017a. Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/2017>>. Acesso em: 3 mar. 2019.

_____. **O que será, que será?** 2017b. Disponível em: <<https://cbhsaofrancisco.org.br/noticias/destaques-capa/o-que-sera-que-sera/>>. Acesso em: 26 dez. 2019.

_____. **Nota do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) sobre metodologia de cobrança pelo uso dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.** 2019. Disponível em: <<https://cbhsaofrancisco.org.br/noticias/novidades/nota-do-comite-da-bacia-hidrografica-do->

rio-sao-francisco-cbhsf-sobre-metodologia-de-cobranca-pelo-uso-dos-recursos-hidricos-na-bacia-hidrografica-do-rio-sao-francisco/>. Acesso em: 16 ago. 2019.

Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH. **Resolução nº 192, de 19 de dezembro de 2017**. Dispõe sobre o procedimento para atualização dos preços públicos unitários cobrados pelo uso de recursos hídricos de domínio da União, de que trata a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/todos-os-documentos-do-portal/documentos-sas/arquivos-cobranca/resolucao-cnrh-no-192_18-1.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2019.

CODEVASF. **Mais Irrigação em Pernambuco**: Codevasf investe R\$ 301,6 milhões. 2012. Disponível em: <<https://www.codevasf.gov.br/noticias/2007/mais-irrigacao-em-pernambuco-codevasf-investe-r-301-5-milhoes>>. Acesso em: 26 jul. 2019.

_____. **Relatório de Gestão do Exercício de 2013**. 2014. Disponível em: <https://www.codevasf.gov.br/acesso-a-informacao/auditorias/processo-de-contas-anuais/arquivos/Relatriodegestode2013_Codevasf.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2019.

_____. **Indicadores de Desempenho do Exercício de 2015**. 2015. Disponível em: <https://www.codevasf.gov.br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/indicadores-de-desempenho/Indicadores.de.Desempenho.Codevasf_Exercicio2015.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2019.

_____. **Indicadores de Desempenho**. 2018a. Disponível em: <<https://www.codevasf.gov.br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/indicadores-de-desempenho/indicadores-de-desempenho>>. Acesso em: 22 jul. 2019.

_____. **Codevasf realiza investimentos no Projeto Pontal, em Petrolina (PE)**. 2018b. Disponível em: <<https://www.codevasf.gov.br/noticias/2017-1/codevasf-realiza-investimentos-no-projeto-pontal-em-petrolina-pe-selecao-de-agricultores-segue-aberta>>. Acesso em: 22 out. 2019.

CODEVASF/IBGE. **São Francisco**. 2018. Disponível em: <<https://www.codevasf.gov.br/area-de-atuacao/bacia-hidrografica/sao-francisco>>. Acesso em: 22 jul. 2019.

CPRM. Relatório Diagnóstico: **Sistema Aquífero Urucuia**. Bacia Sedimentar Sanfranciscana. V. 10, 43 p. Belo Horizonte: CPRM, Serviço Geológico do Brasil, 2012.

DINC – Distrito de Irrigação Nilo Coelho. **Nota de Esclarecimento do DINC sobre o Programa de Racionamento na Irrigação.** 2015. Disponível em: <<http://www.dinc.org.br/?p=776>>. Acesso em: 24 jul. 2019.

DINC – Distrito de Irrigação Nilo Coelho. **Relatório Anual da Gerência Executiva: Fechamento do Exercício de 2018.** Petrolina – PE, 2018. Disponível em: <http://www.dinc.org.br/anexo/Rel_Fech_Exercicio_2018.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2019.

ELLIOTT, J. et al. Constraints and potentials of future irrigation water availability on agricultural production under climate change. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 111, n. 9, p. 3239–3244, 2014. Disponível em: <<https://www.pnas.org/content/pnas/111/9/3239.full.pdf>>. Acesso em: 8 mai. 2018.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Matopiba.** 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-matopiba>>. Acesso em: 23 dez. 2019.

EPSJV – Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio. **Matopiba: na fronteira entre a vida e o capital.** 2017. Disponível em: <<http://www.epsjv.fiocruz.br/noticias/reportagem/matopiba-na-fronteira-entre-a-vida-e-o-capital>>. Acesso em: 26 dez. 2019.

FOSTER, T.; BROZOVIC, N.; SPEIR, C. The buffer value of groundwater when well yield is limited. **Journal of Hydrology**, v. 547, p. 638–649, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2017.02.034>>. Acesso em: 6 jun. 2018.

GASPAR, M.T.P. **Sistema Aquífero Urucuia: Caracterização Regional e Propostas de Gestão.** 2006. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

GONÇALVES, R.D. & CHANG, H. K. Modelo Hidrogeológico do Sistema Aquífero Urucuia na Bacia do Rio Grande (BA). **Geociências**, v. 36, n. 2, p. 205 – 220, 2017. Disponível em: <<http://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/GEOSP/article/view/11602>>. Acesso em: 01 jul. 2019.

GONÇAVES, R.D. et. al. Evolução da Contribuição do Sistema Aquífero Urucuia para o Rio São Francisco, Brasil. **Águas Subterrâneas**, v. 32, n. 1, p. 1–10, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.14295/ras.v32i1.28916>>. Acesso em: 01 jul. 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>. Acesso em: 30 mai. 2018.

PEREIRA, J. S. **A Cobrança pelo Uso da Água como Instrumento de Gestão dos Recursos Hídricos:** da Experiência Francesa à Prática Brasileira. 2002. Tese (Doutorado em Engenharia) - Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

TAYLOR, R. G. et al. Ground water and climate change. **Nature Climate Change**, v. 3, n. 4, p. 322–329, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/258807224_Ground_water_and_climate_change>. Acesso em: 7 mai. 2018.