

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS – UFMG
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - ICB
ESPECIALIZAÇÃO EM GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

Luísa Leoni Fernandes Brandão Cabral

**A ATUAÇÃO DOS MUNICÍPIOS NA GESTÃO INTEGRADA DE
RECURSOS HÍDRICOS: ESTUDO DE CASO SOBRE O MUNICÍPIO DE
EXTREMA-MG**

Belo Horizonte

2018

Luísa Leoni Fernandes Brandão Cabral

**A ATUAÇÃO DOS MUNICÍPIOS NA GESTÃO INTEGRADA DE
RECURSOS HÍDRICOS: ESTUDO DE CASO SOBRE O MUNICÍPIO DE
EXTREMA-MG**

Monografia apresentada ao Curso de PósGraduação Lato Sensu em Gerenciamento de Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Orientador: José Fernandes Bezerra Neto

Co-orientadora: Célia Maria Brandão Fróes

Belo Horizonte
2018

Folha de aprovação

RESUMO

O presente trabalho analisa, de forma geral através da revisão bibliográfica, a gestão integrada, descentralizada e participativa dos recursos hídricos no Brasil, com enfoque na atuação dos municípios no Sistema, baseada no respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica. Durante o texto são citados desafios e fragilidades do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, o funcionamento de cada órgão integrante, e o andamento da aplicação dos instrumentos de gestão. Destaca-se a importância de possibilitar uma maior conexão entre os governos municipais e os respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica, objetivando a execução de ações efetivas que beneficiem os recursos hídricos. Nesse contexto, para exemplificar a possibilidade de atuação de um município na gestão das águas, adotou-se como estudo de caso, o município de Extrema, localizado ao extremo sul do Estado de Minas Gerais, pertencente às Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, que com base no Plano Municipal de Recursos Hídricos, implementa ações em sua área de abrangência.

Palavras-chave: Gestão de Recursos Hídricos. Municípios. Sistema de Gerenciamento. Bacia Hidrográfica. Comitês. Planos. Extrema-MG.

ABSTRACT

The present work analyzes, generally through a bibliographical review, the integrated, decentralized and participatory management of water resources in Brazil, focusing on the actions of the municipalities in the System, based on the respective Hydrographic Basin Committee. During the text, the challenges and weaknesses of the National Water Resources Management System, the functioning of each member and the progress of the implementation of the management instruments are mentioned. It is important to emphasize the importance of making possible a greater connection between the municipal governments and the respective Hydrographic Basin Committees, aiming the execution of effective actions that benefit the water resources. In this context, the municipality of Extrema, located at the southern end of the State of Minas Gerais, belonging to the Piracicaba, Capivari and Jundiá Rivers Basins, was used as a case study to exemplify the possibility of a municipality acting in water management, based on the Municipal Water Resources Plan, implementing actions in this area of coverage.

Keywords: Water Resources Management. Counties. Management System. Hydrographic Basin. Committees. Plans. Extrema-MG.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-Instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos	15
Figura 2- Planos de Recursos Hídricos no Brasil em 2016.....	16
Figura 3- Evolução da cobrança pelo uso da Água no Brasil.....	18
Figura 4 - Matriz e Funcionamento do SINGREH	19
Figura 5 - As Bacias PCJ	26
Figura 6- Grau de prioridade para a produção de água nas Bacias PCJ.....	28
Figura 7- Sub-bacias hidrográficas do município de Extrema.....	30
Figura 8- Usina de reciclagem do município de Extrema.....	34
Figura 9- Aterro do município de Extrema	35

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Dados da Coleta e Tratamento de Esgoto das Bacias PCJ (1993-2016).....	27
Gráfico 2- Índices de Coleta e Tratamento de Esgoto o Município de Extrema	33
Gráfico 3- Índices de Perdas na Distribuição de Água no Município de Extrema	33
Quadro 1- Ações e metas estabelecidas no Plano Municipal de Recursos Hídricos de Extrema.....	30

LISTA DE SIGLAS

AC's - Áreas de Conservação Ambiental

ANA - Agência Nacional de Águas

APA – Área de Proteção Ambiental

APP - Área de Preservação Permanente

CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica

CERHs – Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos

CODEMA - Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais

CPRM - Companhia de Pesquisa Recursos Minerais

ECP - Estado de Calamidade Pública

FUNDAG - Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MMA - Ministério do Meio Ambiente

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

PCJ - Piracicaba, Capivari e Jundiaí

PNRH - Política Nacional de Recursos Hídricos

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PNQA - Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas

PRHs - Planos de Recursos Hídricos

PSA - Pagamento por Serviços Ambientais

Qualiágua - Programa de Estímulo à Divulgação de Dados de Qualidade de Água

RMSP - Região Metropolitana de São Paulo

RNQA - Rede Nacional de Monitoramento da Qualidade de Água

RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural

SE - Situação de Emergência

SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SMUC - Sistema Municipal de Unidades de Conservação

SINGREH - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SRHU – Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano

UC – Unidade de Conservação

UFs – Unidades Federais

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

WWDR - World Water Development Report

WWF - World Wide Fund for Nature

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. JUSTIFICATIVA	11
3. OBJETIVOS.....	12
3.1 Objetivo Geral.....	12
3.2 Objetivos Específicos.....	12
4. METODOLOGIA.....	12
5. A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL.....	13
5.1 Arcabouço Legal.....	13
5.2 Instrumentos da Gestão.....	15
5.3 O Sistema Nacional De Gerenciamento De Recursos Hídricos – SINGREH.....	19
5.3.1 Importância de cada órgão.....	20
5.3.2 Análise do Sistema.....	21
5.4 Comitês de Bacia Hidrográfica e os Municípios.....	22
6. ESTUDO DE CASO – MUNICÍPIO DE EXTREMA-MG.....	23
6.1 As Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – PCJ.....	25
6.1.1 Plano da Bacia PCJ.....	27
6.2 Plano Municipal de Recursos Hídricos de Extrema.....	29
6.2.1 Avanços na gestão hídrica municipal.....	32
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39

1. INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico e essencial para a manutenção da vida. Apesar de ser considerada um bem público, o acesso à água potável não é universal. A desigualdade na distribuição influencia diretamente no bem estar humano, no funcionamento dos ecossistemas e no desenvolvimento das atividades econômicas.

A crescente demanda por água para os usos múltiplos e a intensificação da degradação ambiental, ocasionada pela urbanização desordenada, industrialização e pela expansão da agricultura no último século, acarretaram a deterioração da qualidade da água, a redução da disponibilidade e o aumento da intensidade dos eventos de seca e inundações. Segundo o Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos, World Water Development Report - WWDR, estima-se que 3,6 bilhões de pessoas vivem em áreas que apresentam potencial de escassez hídrica por pelo menos um mês por ano, e essa população poderá aumentar para 4,8 bilhões até 2050 (UNESCO, 2018).

Segundo a Conjuntura de Recursos Hídricos (ANA, 2017), cerca de 50% (2.783) dos municípios brasileiros decretaram Situação de Emergência (SE) ou Estado de Calamidade Pública (ECP) devido à seca ou estiagem pelo menos uma vez de 2003 a 2016.

Na visão das Nações Unidas, a falta de suprimento de água, saneamento e higiene representa um impacto enorme na saúde e no bem-estar das populações além de uma considerável perda nas atividades econômicas. Os recursos hídricos e a sua utilização estão atrelados à redução da pobreza, ao bem estar social, ao desenvolvimento econômico e a sustentabilidade ambiental, afetando diretamente a vida das pessoas. Dentre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, está “Assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e o saneamento para todos”, inserindo a necessidade de garantir o direito humano à água potável e aos serviços básicos de saneamento. Segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2015), essa garantia da disponibilidade hídrica e da gestão sustentável das águas só será possível se houver mudanças de comportamento na sociedade, por meio da educação e da ciência.

Nesse contexto, a gestão dos recursos hídricos é imprescindível para encontrar soluções e realizar ações visando garantir o acesso à água em quantidade adequada e de boa qualidade, capaz de satisfazer as demandas atuais e futuras.

No Brasil, a gestão descentralizada, integrada e participativa foi instituída pela Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH, desenvolvida a partir do modelo francês de

gestão das águas, tendo como base a bacia hidrográfica como unidade territorial para implantação da política e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Nesse sistema de gestão o papel dos entes federados (União, Estados e Municípios), dos atores da sociedade civil e dos usuários de água, é de suma importância na construção de decisões fundamentadas nos objetivos comuns, alcançando uma gestão sustentável dos recursos naturais da bacia.

O presente trabalho analisa a gestão de recursos hídricos no Brasil e relata a importância da atuação dos municípios no Sistema, através dos Comitês de Bacias Hidrográficas. Apesar de não legislarem sobre as águas, os municípios possuem papel fundamental na gestão hídrica local, por serem responsáveis pelo disciplinamento do uso e ocupação do solo, pela concessão de serviços de saneamento e pela proteção e conservação ambiental.

Desse modo, para exemplificar a possibilidade de atuação de um município na gestão de recursos hídricos, adotou-se como estudo de caso, o município de Extrema, localizado ao extremo sul do Estado de Minas Gerais, pertencente às Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ), que com base no Plano Municipal de Recursos Hídricos, vem implementando ações em sua área de abrangência.

2. JUSTIFICATIVA

A gestão de recursos hídricos, a partir da promulgação da Lei Federal nº9.433/97, esboçou um novo parecer com as condições de qualidade da água, disponibilidade e com a manutenção dos ecossistemas, baseada em novos princípios e instrumentos. Para que esse novo modelo de governabilidade, fundamentado no processo de conciliação política e social, seja efetivo é de suma importância superar os limites do processo de negociação entre as instâncias de gestão de recursos hídricos e os governos municipais, assim como a participação e comunicação dos diferentes atores envolvidos (FRACALANZA; CAMPOS; JACOBI, 2009).

Os municípios, apesar de não possuírem a dominialidade dos corpos hídricos, que é atribuída aos Estados e a União, possuem a competência de promover a integração das políticas locais de uso e ocupação do solo, de saneamento básico e de preservação do meio ambiente, com as políticas estaduais e federal de recursos hídricos (BRASIL, 1997). Segundo CAMPOS (2008), o êxito de uma política pública depende da capacidade financeira, instrumental e operacional do estado, da construção de espaços nos quais tal política seja negociada de modo efetivo e da mobilização e apoio de grupos sociais.

No âmbito da Política das Águas, ainda é precária a atuação dos municípios, por inúmeros fatores como falta de vontade política dos governos, ausência de articulação entre os órgãos, carência de recursos financeiros e de capacidade técnica dos funcionários. Porém a eficácia do sistema de gestão está interligada com a atuação ativa dos municípios, com a implementação e realização de ações locais que visem à proteção das águas.

No presente trabalho realizou-se uma análise do arcabouço da gestão hídrica no Brasil, tendo como foco a atuação dos municípios, fundamentada nos Comitês de Bacia Hidrográfica, sendo relatado o estudo de caso do município de Extrema-MG.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Analisar o sistema de gestão de recursos hídricos brasileiro, destacando o papel dos municípios, fundamentado nos Comitês de Bacia Hidrográfica, na implementação de políticas públicas para realização de ações locais que visem à melhoria da disponibilidade e qualidade hídrica e a redução dos impactos nos corpos d'água.

3.2 Objetivos Específicos

- Analisar a estrutura do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos implantado no Brasil;
- Verificar, conforme as legislações, a atuação dos municípios na gestão hídrica;
- Exibir o estudo de caso do município de Extrema-MG, fazendo uma análise dos avanços na gestão hídrica conforme as metas estabelecidas no Plano Municipal de Recursos Hídricos.

4. METODOLOGIA

O presente trabalho baseou-se no levantamento bibliográfico sobre o tema e na consulta a relatórios, documentos acadêmicos e legislações municipais, estaduais e federais. As informações do município de Extrema-MG foram obtidas através de arquivos disponibilizados no site da Prefeitura Municipal e no site da Agencia das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - PCJ.

Posterior à pesquisa analisou-se o Plano Municipal de Recursos Hídricos de Extrema 2013 - 2020, sendo observadas as metas propostas neste plano e realizada a averiguação do andamento e cumprimento das ações. Para isso foram verificados os dados relativos às series históricas do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, as informações disponibilidades nos sites da Agência e do Comitê das Bacias PCJ, e também foram realizadas consultas junto a Prefeitura de Extrema.

5. A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL

Segundo a Agência Nacional de Águas (2017), a Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil pode ser entendida como o conjunto de ações de planejamento, monitoramento, alocação de recursos, implementação e fiscalização dos instrumentos legais existentes para a coordenação eficiente e sustentável do uso das águas no país.

Realizada mediante procedimentos integrados de planejamento e de administração, a gestão de recursos hídricos é a forma pela qual se pretende equacionar e resolver as questões de escassez relativa aos recursos hídricos, bem como fazer o uso adequado, visando a otimização dos recursos em benefício da sociedade. O planejamento deve ser de longo prazo visando à avaliação prospectiva das demandas e das disponibilidades e a sua alocação entre usos múltiplos, de forma a obter os máximos benefícios econômicos e sociais, com a mínima degradação ambiental (SETTI *et al.*, 2001).

Atualmente, no Brasil, a gestão hídrica é regulamentada pela Lei nº9.433, onde estabelece como diretriz para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos a gestão sistemática integrada e participativa. O novo modelo possui instrumentos de comando e controle, como a outorga, os planos de bacia e o enquadramento dos corpos d'água, e estabelece a cobrança como incentivo à racionalização do uso (BRASIL, 1997).

Segundo SETTI *et.al.* (2001), esse modelo utilizado caracteriza-se por uma estrutura sistêmica na forma de matriz institucional de gerenciamento, baseado: no planejamento estratégico por bacia hidrográfica; na tomada de decisão por meio de deliberações multilaterais e descentralizada com a implementação da negociação social, fundamentada na constituição de um Comitê de Bacia Hidrográfica; e no estabelecimento de instrumentos legais e financeiros, baseado no planejamento estratégico e nas decisões.

5.1 Arcabouço Legal

Historicamente, segundo ABERS e JORGE (2005), a gestão hídrica no Brasil configurou-se de forma fragmentada, em função de cada setor, como: agricultura, energia elétrica e saneamento, realizar seu planejamento; e de forma centralizada, em decorrência

dos governos estaduais e federal definirem a política sem a participação dos municípios, dos usuários da água e da sociedade civil.

O sistema nacional de gestão de recursos hídricos, atualmente em vigor, considerou aspectos do modelo de gestão das águas francês, como a descentralização, o reconhecimento da água como bem econômico, a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento, tal como a criação de comitês e de agências de bacia. Esse sistema segue à Constituição Brasileira de 1988, apresentando diretrizes em âmbito federal e estadual, baseadas na dominialidade dos corpos d'água (CAMPOS e FRACALANZA, 2010).

A Constituição Federal de 1988, em seus artigos 20º, 21º, 22º e 26º, estabelece respectivamente: como de domínio da União *“III - 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”*; como de competência da União instituir o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), definir critérios de outorga de direitos de seu uso; e também legislar sobre as águas; e no artigo 26º institui como bens dos Estados *“I - as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União”*.

Com base nesses artigos, a fim de estabelecer esse novo modelo, foi instituída a Lei Federal nº9.433, de 08 de janeiro de 1997, que cria a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Sistema Nacional de Gerenciamento, e que atualmente rege os recursos hídricos no país.

A Lei das Águas, como é conhecida a Lei nº 9.433, traz novos princípios visando à descentralização e a participação do governo, dos usuários e das comunidades locais, além de estabelecer instrumentos econômicos para a gestão, baseando no reconhecimento da água como bem público, finito e vulnerável, dotado de valor econômico, e devendo o gerenciamento possibilitar o uso múltiplo. Neste contexto é assegurada a toda coletividade o uso sustentável das águas, garantindo o direito de uso, e estabelecendo como prioridade, em situações de escassez, o consumo humano e a dessedentação de animais.

A Política Nacional de Recursos Hídricos possui como objetivo:

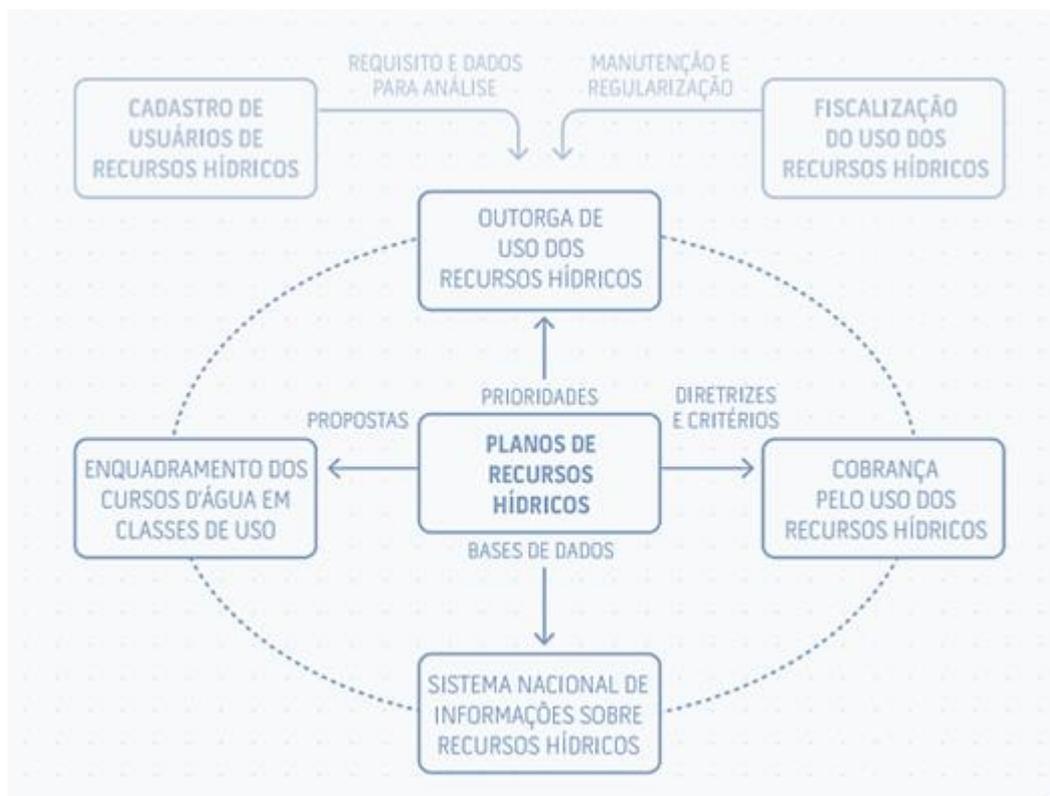
Art.2º I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável; III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais; IV - incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais (BRASIL, 1997).

Nesse modelo de gerenciamento há participação dos estados e da União como integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, através do Conselho Nacional e dos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, ao passo que os municípios podem participar da gestão através da atuação nos respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica.

5.2 Instrumentos da Gestão

A Política Nacional de Recursos Hídricos estabeleceu como instrumentos para a gestão: 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.

Figura 1-Instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos

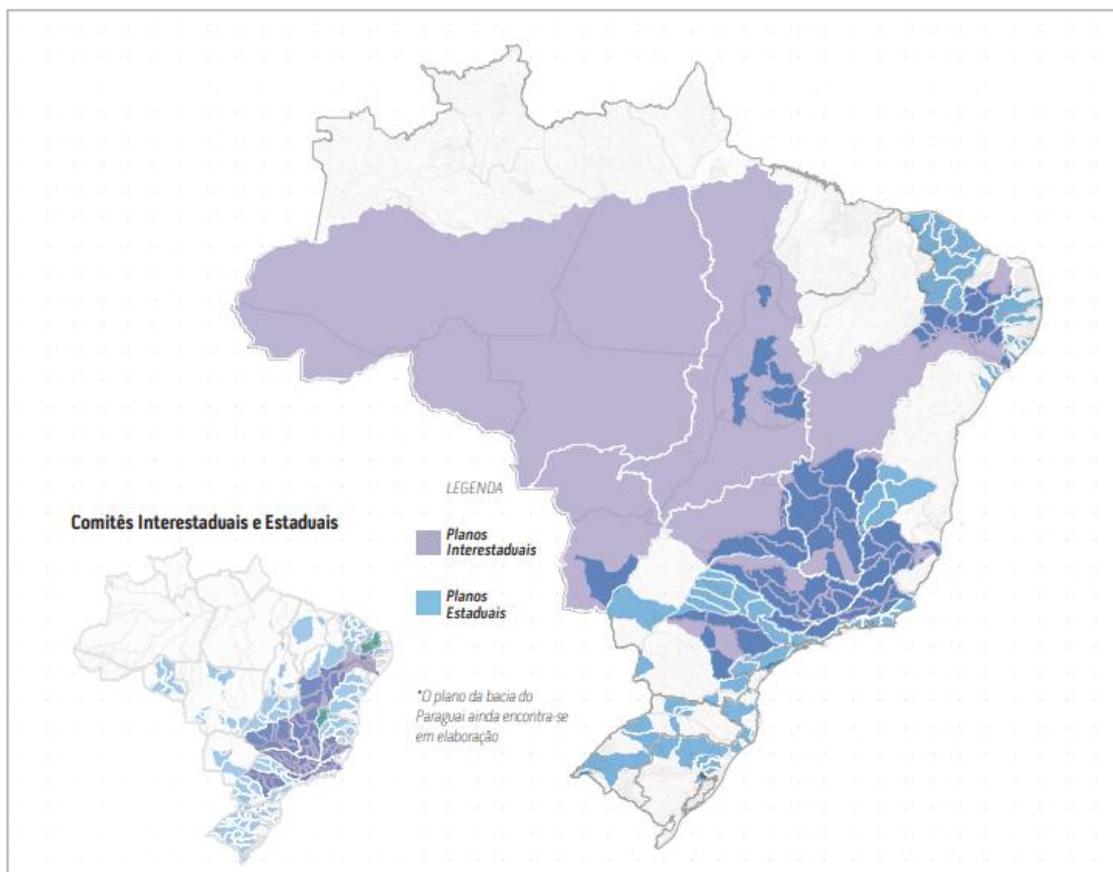


Fonte: ANA, 2017.

- Os Planos de Recursos Hídricos são planos diretores de longo prazo, elaborados por bacia hidrográfica, que definem a agenda dos recursos hídricos de uma região, incluindo informações sobre ações de gestão, projetos, investimentos prioritários e o diagnóstico atual dos recursos hídricos.

De acordo com o relatório pleno de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil (2017) há 164 Planos de Bacia Estaduais e 12 Planos de Recursos Hídricos (PRHs) de bacias interestaduais elaborados até o ano de 2016. Esses 12 PRHs abrangem uma área correspondente a 54% do país. No entanto, a Conjuntura aponta uma baixa efetividade das ações propostas nesses planos. Mesmo após aprovada a cobrança pelo uso da água em algumas bacias onde incidem os planos, poucas são as intervenções efetivamente implementadas. Além disso, há pouco rebatimento dos planos na programação e orçamento dos órgãos gestores estaduais de recursos hídricos (ANA, 2017).

Figura 2- Planos de Recursos Hídricos no Brasil em 2016



Fonte: ANA, 2017.

- O enquadramento dos corpos de água em classes de qualidade, segundo os usos preponderantes da água, objetiva assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes e planejar ações preventivas permanentes para diminuir os custos de combate à poluição dos mananciais (BRASIL, 1997).

Apesar do instrumento de enquadramento de corpos de água existir no Brasil desde 1976 na esfera federal, ainda é muito pequena a implementação deste instrumento. Mesmo entre as bacias enquadradas, várias necessitam de atualização com base na

Resolução CONAMA nº 357/2005. Os desafios são as dificuldades metodológicas para sua aplicação, a falta de recursos e de capacidade técnica, e a prioridade de aplicação de outros instrumentos de gestão, em detrimento dos instrumentos de planejamento (ANA, 2017).

Conforme o relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos do ano de 2017, no Brasil, a Classe 2 é adotada como referência onde não há enquadramento aprovado. A grande maioria dos corpos hídricos se encaixa nesta situação, pois ainda há poucas propostas de enquadramento aprovadas pelos CERHs e CNRH. Em 2016, 12 (das 27) Unidades da Federação possuíam atos normativos que enquadram total ou parcialmente seus corpos d'água (ANA, 2017).

- A Outorga de direito de uso da água, visa assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. Com esse instrumento condiciona-se às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos, respeitando a classe em que o corpo d' água estiver enquadrado (BRASIL, 1997).

As outorgas são solicitadas pelo usuário de água e emitidas pelos órgãos gestores estaduais, se a captação for em corpo d'água de domínio estadual, ou pela ANA, se em corpo d'água federal. O lançamento de efluentes também está sujeito à concessão de outorga, por representar uma forma de uso, dada a indisponibilização de água para outros usos devido às exigências de qualidade.

Todas as outorgas para usos consuntivos emitidas no Brasil até julho de 2016, incluindo as já vencidas ao longo dos anos, compreendem o total de 115.092 captações de água, sendo 88% outorgadas pelas UFs (outorgas estaduais) e 12% pela ANA. As captações subterrâneas são outorgadas pelos órgãos gestores estaduais de recursos hídricos. As séries históricas de vazões outorgadas mostram um aumento anual expressivo na vazão outorgada pelas UFs, em relação às outorgas federais, o que denota um aumento na regularização dos usuários pelas UFs (ANA, 2017).

- O mecanismo de cobrança pelo uso da água reconhece a água como bem econômico, incentivando a racionalização do uso, além de obter com esse instrumento os recursos financeiros para financiamento dos programas e dos planos de recursos hídricos (BRASIL, 1997).

A implementação da cobrança pelo uso da água em uma determinada bacia hidrográfica está vinculada à existência da respectiva Agência de Bacia. Conforme a PNRH, são cobrados os usos de recursos hídricos sujeitos a outorga. Os valores arrecadados são aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados, no financiamento das ações propostas nos planos de recursos hídricos e no pagamento de despesas dos órgãos e entidades integrantes do SINGREH.

Em nível federal, além da cobrança pelo uso da água para geração hidrelétrica, há 4 bacias que possuem cobrança pelo uso dos recursos hídricos implementada: a do Paraíba do Sul, a dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ), a do São Francisco e a do Doce. Em relação às UFs, 6 delas cobram pelo uso dos recursos hídricos, em algumas bacias ou unidades de gestão, exceto no Ceará e Rio de Janeiro em que a cobrança é efetuada em todo o Estado (ANA, 2017).

Figura 3- Evolução da cobrança pelo uso da Água no Brasil



Fonte: ANA, 2017.

- O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos também compõe os instrumentos da política, e possui as funções de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão. O objetivo é armazenar e transmitir dados e informações sobre a qualidade e quantidade dos recursos, mostrando a situação de cada bacia.

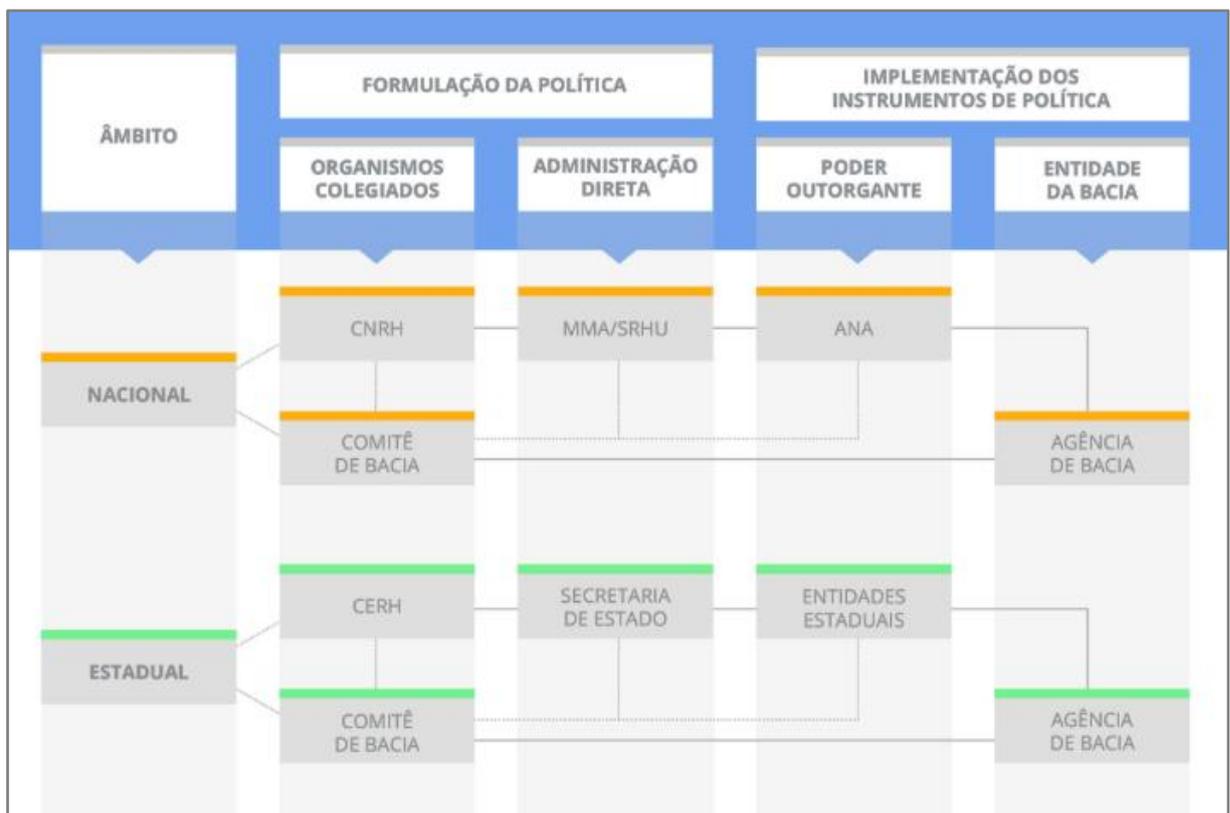
A informação é um instrumento essencial para a tomada de decisão e gestão das águas, porém, apesar da grande disponibilidade de dados no país, ainda há grandes vazios de informação. Algumas UFs não realizam monitoramento de qualidade da água e onde há monitoramento, existem deficiências quanto à representatividade temporal e

espacial. Em nível nacional, observam-se diferenças entre as UF's quanto à capacidade operacional, de divulgação e disponibilização das informações. Para solucionar esses problemas, algumas ações foram implementadas, como o Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas (PNQA), a Rede Nacional de Monitoramento da Qualidade de Água (RNQA) e o Programa de Estímulo à Divulgação de Dados de Qualidade de Água (Qualiágua) (ANA, 2017).

5.3 O Sistema Nacional De Gerenciamento De Recursos Hídricos – SINGREH

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, criado pela Lei nº9.433, constitui o arcabouço institucional para a gestão descentralizada, integrada e participativa das águas no Brasil. Esse conjunto de órgãos e colegiados, que concebe e implementa a Política Nacional de Recursos Hídricos, tem como principais objetivos: coordenar a gestão integrada das águas; arbitrar administrativamente os conflitos relacionados aos recursos hídricos; planejar, regular e controlar o uso, bem como a recuperação dos corpos d'água; e promover a cobrança pelo uso da água (BRASIL, 1997).

Figura 4 - Matriz e Funcionamento do SINGREH



Fonte: ANA.

5.3.1 Importância de cada órgão

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos ocupa a instância mais alta na hierarquia do SINGREH, é responsável por desenvolver regras de mediação entre os diversos usuários da água e articular a integração das políticas públicas no Brasil. Esse colegiado possui como competência: analisar propostas de alteração da legislação pertinente a recursos hídricos; estabelecer diretrizes complementares para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos; promover a articulação do planejamento de recursos hídricos com os planejamentos nacional, regionais, estaduais e dos setores usuários; arbitrar conflitos sobre recursos hídricos; deliberar sobre os projetos cujas repercussões extrapolem o âmbito dos estados em que serão implantados; aprovar propostas de instituição de comitês de bacia hidrográfica; estabelecer critérios gerais para a outorga e para a cobrança; e aprovar o Plano Nacional de Recursos Hídricos e acompanhar sua execução.

Para a implementação do SINGREH, foi necessária a criação, através da Lei n.9.984, de 17 de julho de 2000, da Agência Nacional de Águas (ANA), considerada como agência reguladora vinculada ao Ministério do Meio Ambiente (MMA) dedicada a fazer cumprir os objetivos e diretrizes da Lei das Águas do Brasil (ANA, 2017). As principais atuações desta são: regular o acesso e o uso dos recursos hídricos de domínio da União, emitir e fiscalizar o cumprimento de normas, em especial as outorgas, acompanhar a situação dos recursos hídricos, coordenar a Rede Hidrometeorológica Nacional, coordenar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, realizando e dando apoio a programas e projetos, órgãos gestores estaduais e à instalação de comitês e agências de bacias, e elaborar ou participar de estudos estratégicos, como os Planos de Bacias Hidrográficas, Relatórios de Conjuntura dos Recursos Hídricos, entres outros, em parceria com instituições e órgãos do poder público.

Os Conselhos de Recursos hídricos dos Estados e do Distrito Federal são órgãos consultivos e deliberativos responsáveis por: definir a Política de Recursos Hídricos do Estado, estabelecendo regras gerais para gestão em rios de seu domínio em observância da política nacional, e dirimir conflitos em bacias no âmbito estadual.

O MMA/SRHU estabelecem a Política Nacional de Recursos Hídricos e subsidiam a formulação do Orçamento da União. As Secretarias de Estado prestam apoio administrativo, técnico e financeiro ao respectivo Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Já as Entidades Estaduais possuem a competência de outorgar e fiscalizar o uso de recursos hídricos de domínio do Estado.

Os Comitês de Bacia Hidrográfica definem a política local em observância das políticas de estado e da União, estabelecem regras de condutas locais e atuam em áreas de

conflito entre usuários e interesses locais. Esses colegiados realizam a gestão de recursos hídricos descentralizada em sua área de atuação, visto que em sua composição há representantes de setores usuários de água, representantes do Poder Público, das comunidades tradicionais e da sociedade civil. Segundo a Conjuntura de Recursos Hídricos, no Brasil existem nove Comitês Federais e 223 Comitês Estaduais (ANA, 2017).

As Agências de Água ou Entidades Delegatárias exercem a função de secretaria executiva do(s) respectivo(s) Comitê(s) de Bacia Hidrográfica, visto que dão suporte administrativo, técnico e financeiro necessário ao seu funcionamento. Dotadas de personalidade jurídica, essas Agências são mantidas com parte dos recursos advindos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, e sua criação está relacionada à comprovação da sustentabilidade financeira. As agências de água ainda não foram regulamentadas pelo Governo Federal. Entretanto, a Lei nº 10.881 de 2004 possibilita que suas funções sejam exercidas por entidades delegatárias, organizações civis sem fins lucrativos, que indicadas pelo(s) comitê(s), poderão ser qualificadas pelo CNRH para o exercício das atribuições legais de agência de bacia. Em 2016, havia cinco entidades delegatárias atuando em bacias hidrográficas interestaduais (ANA, 2017).

5.3.2 Análise do Sistema

A WWF-Brasil, como contribuição ao fortalecimento do SINGREH, realizou um estudo sobre a Governança de Recursos Hídricos, através da proposição de ferramentas voltadas para o monitoramento do sistema. Esse estudo foi feito com base na realização de entrevistas junto a 37 atores relevantes, tanto vinculados diretamente ao SINGREH como com atores que possuem influência sobre ele. O resultado foi um diagnóstico dos pontos críticos do sistema, onde foi apontado que:

- A implementação do sistema de gestão caminha com lentidão, em particular a implementação dos instrumentos de cobrança e enquadramento;
- O arcabouço legal não interfere no controle sobre a gestão do uso do solo. Também não considera a diversidade físico-cultural da Federação e a heterogeneidade entre as regiões do país, além de não definir incentivos para a participação dos municípios.
- Há dificuldades oriundas da burocracia para a criação das agências e da utilização por estas dos recursos advindos da cobrança.
- A oscilação na priorização dada pelos diferentes governos demonstra que os sistemas estaduais ficam a mercê das mudanças políticas dos governos.

- Os Estados contribuem pouco para agregar os municípios ao Sistema, faltando principalmente à criação de incentivos materiais e de recursos humanos para capacitar e induzir a atuação dos governos locais.
- Os municípios possuem a prerrogativa de gestão do solo, elemento estratégico para a gestão da água. No entanto, seja por fragilidades técnicas, seja por falta de interesse político, os governos locais não articulam a temática do uso do solo com a questão hídrica.
- Há necessidade de diálogo entre os planos de bacia e os planos diretores municipais.
- Quase não há diálogo entre a União e os municípios no que diz respeito à gestão das águas. Com os estados o diálogo é pontual e pouco frequente (WWF - Brasil, 2014).

Diante desse diagnóstico, que expõe pontos críticos do SINGREH, é visível a necessidade do fortalecimento da participação dos municípios, principalmente na integração da gestão do uso do solo com a gestão hídrica. Nesse contexto, é importante possibilitar uma maior conexão entre os governos municipais e os respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica, objetivando a execução de ações efetivas que beneficiem os recursos hídricos.

5.4 Comitês de Bacia Hidrográfica e os Municípios

Os Comitês de Bacia Hidrográfica, atuantes como fóruns de debates para tomada de decisões e sendo constituídos por representantes da sociedade civil, dos usuários de água e dos entes federados, promovem a gestão participativa e descentralizada dos recursos hídricos nas bacias.

A aprovação do Plano de Recursos Hídricos da Bacia (PRH), importante instrumento para a gestão, e o acompanhamento da realização de suas metas, também é efetuada pelo respectivo Comitê. Segundo expõe a Conjuntura de Recursos Hídricos do ano de 2017, há baixa efetividade na implementação das ações propostas nesses planos.

De acordo com MACHADO (2003), há fragilidades a serem superadas para a efetiva gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos, dentre elas estão: a participação popular, não como um agente passivo de políticas públicas, mas uma participação social ativa, que permita que os cidadãos sejam transformadores e construtores de uma realidade; e a efetiva participação dos municípios nos Comitês de Bacia Hidrográfica, visto que têm competências regulatórias, tributárias e de fiscalização na gestão ambiental local. Contudo, a presença dos governos municipais ainda é insuficiente, o que prejudica significativamente a gestão integrada dos recursos hídricos.

A participação dos entes federados (União, Estados, Distrito Federal e Municípios) nos comitês é limitada à metade do total de membros (BRASIL, 1997). Com isso, não é viável a participação de todos os municípios integrantes da bacia, ao passo que a atuação destes no respectivo CBH, acontece através da criação de organizações municipais, na qual membros titulares participam das reuniões e outras ações do comitê como representantes dos municípios.

Nesse contexto, além da atuação nos CBH e apoio à implementação de ações locais estabelecidas no Plano de Bacia, cabe também aos municípios, de acordo com o artigo 31º da Lei nº9.433 que estabelece sobre a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, promover a integração entre as políticas locais de uso e ocupação do solo, saneamento básico e de proteção ao meio ambiente, com as políticas estaduais e federal de recursos hídricos.

Apesar de não legislar sobre as águas, os municípios possuem papel fundamental na gestão hídrica local, por serem responsáveis pelo disciplinamento do uso e ocupação do solo, pela concessão de serviços de saneamento e pela proteção e conservação ambiental. Para atuarem como co-gestor dos recursos hídricos, possuem como instrumentos: o Plano Diretor, que viabilizam a integração das políticas locais e o planejamento sustentável, e o Plano Municipal de Recursos Hídricos que é formulado através do respectivo Comitê e é baseado nos fundamentos e nas metas estabelecidos pelo Plano de Bacia.

6. ESTUDO DE CASO – MUNICÍPIO DE EXTREMA-MG

No presente trabalho adotou-se como estudo de caso o município de Extrema – MG, que através do Plano Municipal de Recursos Hídricos atua, em sua área de abrangência, na gestão das águas.

O município localiza-se na mesorregião sul do Estado de Minas Gerais, possui área total de 244 km², e está inserido na APA Fernão Dias. Sua população segundo o último censo realizado pelo IBGE (2010), era de 28.599 pessoas e a população estimada para o ano de 2017 era de 34.344 pessoas. A região apresenta clima Tropical de altitude (Cwb) e está inserida no bioma Mata Atlântica. Extrema pertence à bacia hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ) e seu principal rio é o Jaguari. As águas da sub-bacia do Jaguari integram as represas do Sistema Cantareira, responsável por parte do abastecimento de água da região metropolitana de São Paulo (EXTREMA, 2016).

Extrema é conhecida pelo Projeto Conservador de Águas, uma grande iniciativa da cidade relacionada à preservação do meio ambiente, que existe desde 2005. O projeto consiste em realizar um levantamento planimétrico e elaborar uma planta virtual de cada

propriedade rural, indicando sua atual situação e quais serão as metas propostas para o local. Os objetivos principais com esse projeto são: aumentar a cobertura florestal nas sub-bacias hidrográficas e implantar microcorredores ecológicos; reduzir os níveis de poluição difusa rural; e garantir sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos manejos e práticas implantadas, por meio de incentivo financeiro aos proprietários rurais. A Secretaria Municipal de Meio Ambiente é a responsável por definir quais ações deverão ser implementadas e as metas a serem atingidas, em função das características de cada propriedade (EXTREMA, 2016).

O município possui uma Secretaria de Meio Ambiente bem estruturada que tem como função conduzir a gestão ambiental, e é composta por 160 colaboradores divididos em três supervisões: Licenciamento, Gestão Ambiental e Fiscalização; Saneamento Ambiental e Áreas Verdes; e Projeto Conservador das Águas e Educação Ambiental. A Prefeitura também conta com o Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), para analisar e deliberar sobre os projetos técnicos para as propriedades rurais (EXTREMA, 2016).

Além do Projeto Conservador de Águas, que tem como base o Pagamento por Serviços Ambientais – PSA, o município de Extrema destaca-se pela implementação de políticas públicas voltadas para a área de resíduos sólidos, proteção de mananciais, educação ambiental, criação de unidades de conservação, entre outras, que evidenciam o engajamento e a vontade política para o desenvolvimento municipal sustentável.

O Plano Diretor de Extrema, de 25 de Fevereiro de 2013, faz algumas menções sobre os recursos hídricos, saneamento básico e manejo de águas pluviais. Dentre os princípios que regem esse Plano está a garantia da preservação e recuperação dos recursos hídricos e da biodiversidade da Mata Atlântica no território do município. São diretrizes para o abastecimento de água e esgotamento sanitário: promover ações que objetivem assegurar a proteção dos mananciais de água, atuais e potenciais, para abastecimento público; implementar sob a responsabilidade do município, uma política de conscientização pública, através da educação ambiental, com campanhas para o uso racional da água e o combate a desperdícios e sobre a importância do saneamento básico; criar mecanismos de controle sanitário constante em todos os mananciais, mediante análises laboratoriais físico-químicos e bacteriológica; e proibir, nos loteamentos já implantados, o lançamento de esgoto nos cursos d'água, após o início de operação da Estação de Tratamento de Esgoto (EXTREMA, 2013).

Além dessas, são diretrizes para o manejo das águas pluviais urbanas: incentivar o aproveitamento das águas pluviais, condicionado aos requisitos de saúde e de proteção ambiental pertinentes; e garantir o equilíbrio entre infiltração, retenção e escoamento de águas pluviais a partir das características do solo e da capacidade de

suporte das bacias hidrográficas, observando a obrigatoriedade de previsão de áreas para execução das estruturas de retenção das águas pluviais nos parcelamentos (EXTREMA, 2013).

Inserido na porção mineira da Bacia PCJ, que abrange também o estado de São Paulo, o município de Extrema é atuante no Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - PCJ (comitê federal), possuindo como representante do seguimento Municípios no Plenário do PCJ Federal com direito a voto, o Prefeito, Sr. João Batista da Silva, e como membros do segmento Usuários de Recursos Hídricos, estão um representante do Sindicato Rural de Extrema, e representantes da COPASA, concessionária que atua no município (CBH-PCJ, 2017). O município também integra o Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba e Jaguari (CBH-PJ), que considera a porção mineira das Bacias PCJ, abrangendo os municípios de Camanducaia, Extrema, Itapeva, Sapucaí-Mirim e Toledo.

6.1 As Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – PCJ

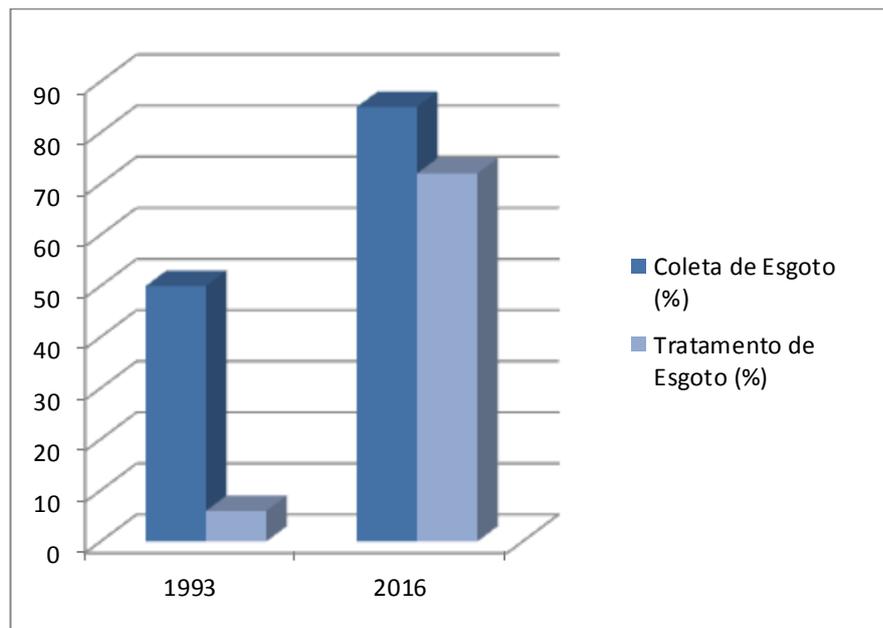
As Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá abrigam em seu território águas de domínio dos Estados, de São Paulo e Minas Gerais, e da União. O gerenciamento dessas águas é feito pelos Comitês Federal e Estaduais, que atuam conjuntamente, denominados Comitês PCJ, objetivando fundamentar e orientar a implementação das políticas de recursos hídricos nessas bacias (Cobrape, 2010).

A região das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá tem área aproximada de 15.320 km². Aproximadamente 92% dessa área estão no Estado de São Paulo. O restante, aproximadamente 1.280 km² pertencem ao Estado de Minas Gerais. Apesar da parcela mineira representar, aproximadamente, apenas 8% do território total das Bacias PCJ, a área é de grande importância para a região, pois nela estão situadas as nascentes dos Rios Jaguari, Atibaia e Camanducaia, que formam o Rio Piracicaba (Cobrape, 2010).

O município de Extrema localiza-se na sub-bacia do Jaguari, que possui área de drenagem aproximada de 3.290 km², abrangendo os dois estados, onde predomina o relevo forte ondulado a montanhoso, e a pluviosidade anual varia entre 1.600 e 1.800mm. O uso do solo nesta sub-bacia é caracterizado, principalmente, por pastagens, vegetação nativa, trechos pequenos com plantios de culturas e poucas áreas urbanas (IRRIGART 2005).

De acordo com informações da Agência PCJ, desde a criação dos Comitês, no ano de 1993, até o final do ano de 2016, a porcentagem de esgoto coletado nos 76 municípios que compõem as Bacias PCJ saltou de 50% para 85%. Já o tratamento de esgoto doméstico, entre esses anos, teve um avanço de 6% para 72%. Ao passo que no mesmo período ocorreu um crescimento da população de 3,5 milhões para 5,9 milhões de habitantes.

Gráfico 1- Dados da Coleta e Tratamento de Esgoto das Bacias PCJ (1993-2016)



Fonte: Agência PCJ, 2017.

Os investimentos no setor de esgotamento sanitário na bacia, ao longo dos anos, têm possibilitado a redução da carga orgânica doméstica descarregada nos rios da região. Segundo o diretor presidente da Agência das Bacias do PCJ, Sergio Razera, desde o início foram investidos mais de 80% dos recursos da cobrança pelo uso da água na coleta e tratamento de esgoto doméstico, visto que esse era o maior problema na região. O Diretor aponta que o resultado é fruto de prioridades claras de investimentos e acordos e parcerias entre os gestores (Agência PCJ, 2017). Os programas e as ações são realizados nas Bacias PCJ, de acordo com as metas e as prioridades estabelecidas pelo Plano de Bacia.

6.1.1 Plano da Bacia PCJ

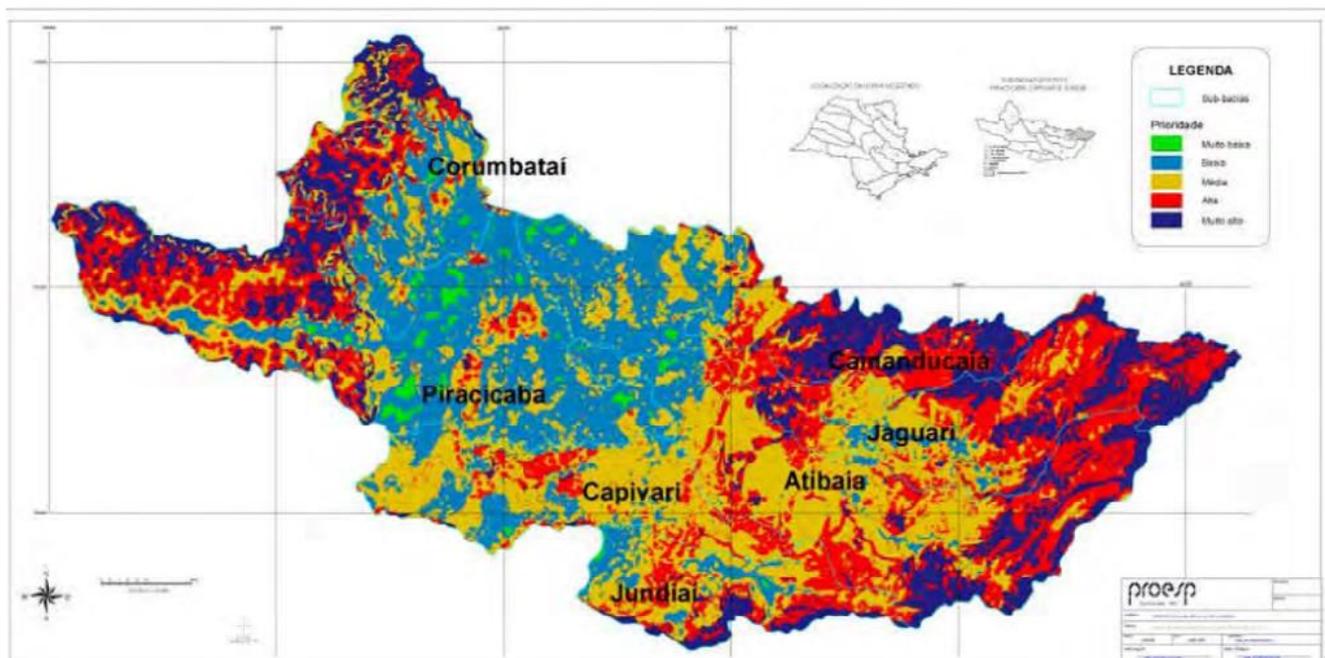
O Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, foi elaborado em 2008, para o cenário de 2010 a 2020. Constitui esse plano: base de dados, diagnóstico geral da bacia com aspectos físicos, socioeconômicos e ambientais, relação dos planos e programas existentes, diagnóstico sobre os recursos hídricos com disponibilidade,

regularização, demanda, captações, identificação de áreas críticas, qualidade das águas; prognóstico com cenários tendenciais, proposta de atualização do enquadramento dos corpos d'água, e a montagem do programa de ações e investimentos a curto, médio e longo prazos.

Neste plano observou-se que os principais problemas para o aumento da produção de água nas bacias hidrográficas do PCJ estão atrelados às seguintes questões: ocupação de áreas com elevada susceptibilidade de erosão e ocupações em APPs; sistemas de produção agrícola baseados em pastagem e cana-de-açúcar, ocupando áreas de declive acentuado e solos com pequena espessura; ausência de conhecimento das condições gerais e das peculiaridades do ciclo hidrológico nas diversas regiões e a falta de incentivo financeiro aos produtores rurais que conservam e preservam a vegetação nativa nas áreas de nascentes.

Com isso, dentre os enfoques estabelecidos no plano está a preservação, recuperação e recomposição florestal com o objetivo de aumentar a eficiência hídrica das bacias hidrográficas com maior potencial de produzir água. Essas áreas prioritárias foram definidas com base na proximidade as cabeceiras/nascentes, proximidade a cobertura florestal e a núcleos urbanos, susceptibilidade à erosão e características geomorfológicas e geológicas.

Figura 6- Grau de prioridade para a produção de água nas Bacias PCJ



Fonte: Cobrape, 2010.

O município de Extrema está localizado na região considerada com grau de prioridade para a produção de água predominantemente muito alto e alto. Esses resultados

obtidos permitiram estabelecer as diretrizes necessárias para o planejamento e a implementação das principais intervenções nas Áreas produtoras de Água nas Bacias PCJ.

A aplicação dos recursos proveniente do Programa de Ações e Investimentos do Plano tomou como prioridade as zonas mais críticas, seja por motivos de elevadas demandas de água e disponibilidades hídricas limitadas, seja devido à elevada concentração de cargas poluidoras, ou então, por motivos de pressão de uso e ocupação do solo e necessidades de preservação de mananciais para produção de água.

Entre os investimentos realizados, considerando as metas constantes nesse Plano de Bacia, está o fornecimento de subsídios para a criação e implantação de Planos Diretores de Recursos Hídricos nos Municípios, incluindo os pertencentes à sub-bacia do rio Jaguari. O objetivo da criação desses planos diretores é solidificar a estrutura da gestão dos recursos hídricos no âmbito regional e municipal.

6.2 Plano Municipal de Recursos Hídricos de Extrema

O Plano Municipal de Recursos Hídricos do município de Extrema (IRRIGART, 2013) foi elaborado em setembro do ano de 2013, em cumprimento a demanda da implantação de políticas municipais de gestão, exposta no Plano das Bacias PCJ. O objetivo é o estabelecimento de metas e ações de curto, médio e longo prazo, para melhoria da qualidade e disponibilidade das águas superficiais e subterrâneas na abrangência do município de Extrema.

Neste Plano constam: as informações básicas, como caracterização física, socioeconômica e ambiental, a análise e diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos do município, principais usos e demandas, dados georreferenciados sobre os recursos hídricos, mapas de Fragilidade Ambiental e proteção das áreas de Mananciais, levantamento de nascentes e análise do grau de conservação da vegetação; e levantamento do grau de preservação e conservação do solo nas Áreas de Preservação Permanente - APPs.

Na análise e diagnóstico atual dos recursos hídricos, os estudos foram direcionados para o conhecimento das características das oito Bacias Hidrográficas existentes no município. Extrema possui aproximadamente 390 km lineares de cursos d'água, cerca de 305 nascentes (mapeadas), e 33,22% do território municipal (aproximadamente 8.125 ha) é composto por área de conservação.

Figura 7- Sub-bacias hidrográficas do município de Extrema



Fonte: Extrema – MG, 2015.

Os dados apresentados neste estudo indicaram uma disponibilidade hídrica no município de Extrema da ordem de 9.364,30 m³/h, concentrados na calha do Rio Jaguari. O consumo total de água superficial no município para abastecimento urbano é da ordem de 600 m³/h, representando uma utilização de 6,4%.

Os principais problemas identificados no Plano Municipal nas bacias hidrográficas do município de Extrema foram as ocupações irregulares de áreas de conservação e APPs, e a Infraestrutura urbana relacionada ao saneamento, bastante precária, com ausência de tratamento de esgoto em todo o município.

Visando solucionar as fragilidades relacionadas aos recursos hídricos, foram estabelecidas metas e programas a serem desenvolvidos para alcançar melhorias necessárias no município de Extrema, para o horizonte prioritário (2014-2020) e horizonte tendencial (2014-2035).

Dentre as metas estabelecidas, estão ações relacionadas ao saneamento básico do município, a recuperação e ampliação de áreas de conservação ambiental e implantação de projetos de educação ambiental.

Quadro 1- Ações e metas estabelecidas no Plano Municipal de Recursos Hídricos de Extrema

ACÇÕES	METAS	PRAZOS
M.1 Programas de Comunicação com a população	M.1.1 - Possuir 100% das pontes e travessias sinalizadas, com o nome do curso d'água, na área urbana e rural.	Até o final do ano de 2020

	Coordenação: Prefeitura Municipal	
M.2 Saneamento	M.2.1 - Atingir o índice de 100% de tratamento do esgoto coletado na área urbana de extrema	Até o ano de 2014
	Coordenação: COPASA	
	M.2.2 - Elaborar projetos executivos para a implantação de solução para a coleta e tratamento de esgotos nos bairros isolados do município.	Até o ano de 2016
	Coordenação: Prefeitura Municipal	
	M.2.3 - Implantar os projetos de tratamento na coleta e tratamento de esgoto nos bairros isolados.	Até o ano de 2020
M.3 Recuperação de áreas de conservação ambiental (AC's)	Coordenação: Prefeitura Municipal	
	M.2.4 - Implantar melhorias no Aterro Sanitário de Extrema, como: obras de drenagem e medidas de monitoramento, e possibilitar um melhor gerenciamento do lixo reciclável.	Iniciar as obras em 2014
	Coordenação: Prefeitura Municipal	
	M.2.5 - Elaborar o Plano Diretor de Saneamento do município	Até o início do ano de 2014
	Coordenação: Agência PCJ	
M.3 Recuperação de áreas de conservação ambiental (AC's)	M.3.1 - Levantamento cadastral das Bacias do Juncal, Furnas, Tenentes e Matão para futura implantação do Conservador das águas e obter informações para o Cadastro Ambiental Rural.	Até o ano de 2016
	Coordenação: Prefeitura Municipal	
	M.3.2 - Implantação do projeto com base nas orientações elencadas pelo levantamento cadastral para a bacia do Juncal. A Prefeitura Municipal deverá iniciar a implantação do projeto conservador das águas na bacia do Juncal.	Anos de 2017-2020
	Coordenação: Prefeitura Municipal	
	M.3.3 - Ampliação da rede de monitoramento fluvial, incluindo um ponto em cada uma das bacias contempladas na META M.3.1	Iniciar no ano de 2015
	Coordenação: Prefeitura Municipal, com o apoio da ANA	
	M.3.4 - Elaboração de estudo de Geologia Estrutural no município com foco na produção de água.	Iniciar no ano de 2015
M.4	Coordenação: Prefeitura Municipal	
	M.3.5 - Elaboração do Plano Municipal da Mata Atlântica	Iniciar no ano de 2015
	Coordenação: Prefeitura Municipal	
	M.3.6 - Programa de incentivo a manutenção e conservação das áreas de conservação ambiental existentes na bacia do Jaguari/zona urbana	Iniciar no ano de 2014
M.4	Coordenação: Prefeitura Municipal	
	M.4.1 - Manter um arquivo documental com todos os planos, estudos, seminários e reuniões realizadas após a publicação deste plano.	Imediatamente após a finalização do Plano
M.4	Coordenação: Secretaria Municipal de Meio Ambiente	
	M.4.2 - Manter um arquivo das informações georreferenciadas realizadas após a publicação deste plano.	Imediatamente após a finalização do Plano

M.4 Coordenação Institucional	Coordenação: Secretaria Municipal de Meio Ambiente	
	M.4.3 - Elaboração de legislação relacionada a Recursos Hídricos – Política Municipal de Gestão dos Recursos Hídricos	Imediatamente após a finalização do Plano
	Coordenação: Departamento jurídico da Prefeitura	
	M.4.4 - Ampliar parcerias (ANA, EMATER, etc.) para realizar as ações deste Plano e outras ações necessárias no município.	A partir de 2014
	Coordenação: Prefeitura Municipal	
	M.4.5 - Implementar estrutura de apoio aos produtores rurais para a realização do Cadastro Ambiental Rural – CAR	Imediato
	Coordenação: Prefeitura Municipal	
M.4.6 - Implementação e melhorias na estrutura da Prefeitura para o Licenciamento Ambiental Municipal	A partir de 2014	
Coordenação: Prefeitura Municipal		
M.4.7 - Ampliar a criação de Unidades de Conservação Municipal (RPPN e Parques Municipais)	Imediatamente após a finalização do Plano	
Coordenação: Prefeitura Municipal		

Fonte: IRRIGART, 2013.

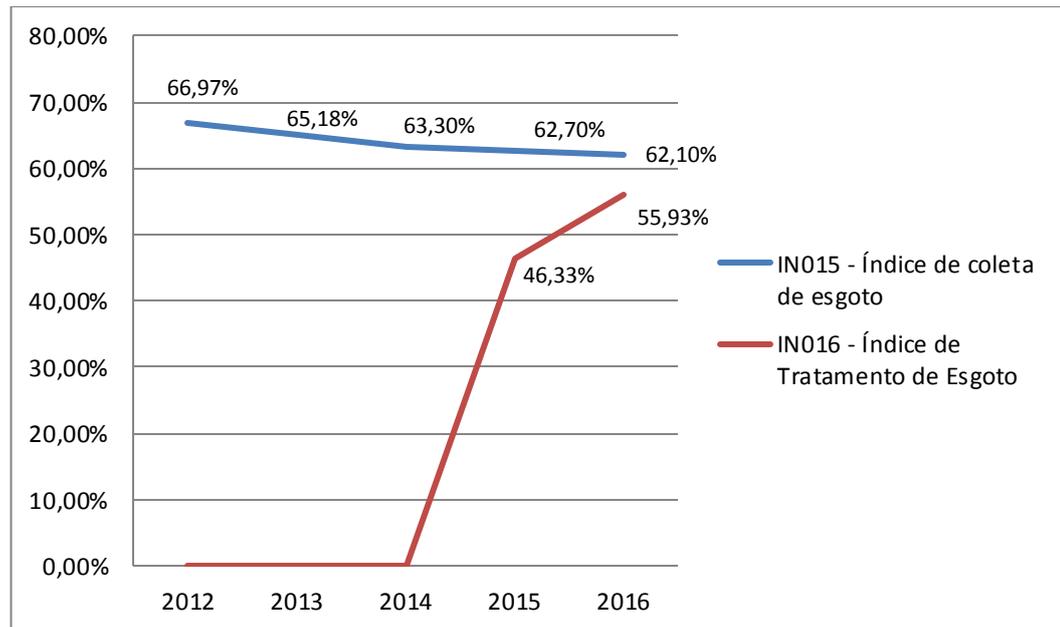
Com base nas metas estabelecidas no Plano Municipal de Recursos Hídricos, foram realizadas pesquisas e a compilação de dados com o intuito de verificar o cumprimento destas e averiguar a implementação de ações, e os possíveis impactos na gestão hídrica do município de Extrema. Algumas metas, não foram possíveis de serem constatadas devido à falta de publicações relacionadas, ou mesmo não foram cumpridas até o momento.

6.2.1 Avanços na gestão hídrica municipal

No mês de dezembro de 2014 foi inaugurada a Estação de Tratamento de Esgotos no município de Extrema, com capacidade nominal para tratar 69 l/s, juntamente com três estações elevatórias de esgotos. O sistema de esgotamento sanitário, operado pela COPASA, possui coleta, afastamento e tratamento de esgotos, com 36 km de redes coletoras que atendem 8.117 ligações (NS Engenharia, 2015).

O gráfico abaixo foi realizado segundo os dados, de coleta e tratamento de esgoto, do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS.

Gráfico 2- Índices de Coleta e Tratamento de Esgoto o Município de Extrema

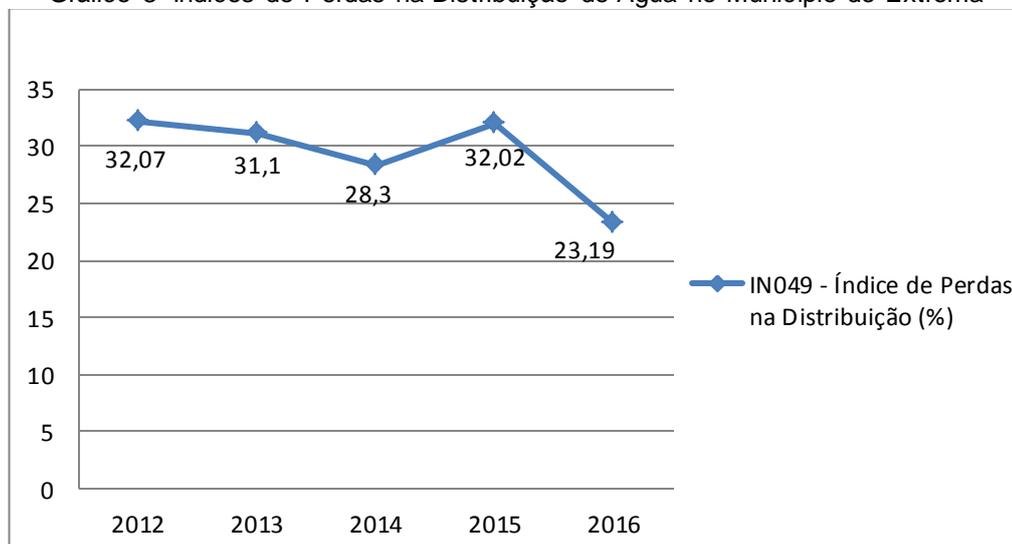


Fonte: SNIS

De acordo com os índices IN015 e IN016, dos anos de 2012 a 2016, a meta referente ao tratamento de 100% do esgoto coletado até o ano de 2016 não tinha sido atingida, porém verifica-se a ocorrência de melhoria do Índice de Tratamento de Esgoto com o passar dos anos, sendo viável o alcance da meta até o final do ano de 2020, como estabelecido no Plano Municipal de Recursos Hídricos.

Em relação ao sistema de abastecimento de água, após análise dos dados do SNIS para os anos de 2012 a 2016, foi verificada diminuição do percentual de Perdas na Distribuição de Água. Esse fato não faz parte das metas estabelecidas no Plano Municipal, mas consta como meta geral do Plano das Bacias PCJ.

Gráfico 3- Índices de Perdas na Distribuição de Água no Município de Extrema



Fonte: SNIS

Considerando o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Extrema, elaborado no ano de 2015 pela N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda., a gestão dos serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no município são considerados satisfatórios.

Os serviços são realizados pela Prefeitura municipal sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Na prestação de serviços de limpeza pública, estão os serviços de coleta de lixo, divididos em: Coleta Regular de Resíduos Domiciliares (orgânico e não recicláveis); Coleta Seletiva (materiais recicláveis) e a coleta Cata-treco (móveis, eletrodomésticos e materiais destinados para “ferro velho”).

Figura 8- Usina de reciclagem do município de Extrema



Fonte: Extrema, 2015.

Os resíduos da coleta seletiva são encaminhados para a usina de reciclagem, onde é feita a triagem e através de prensa hidráulica, são acondicionados em fardos, para posterior inventário e venda com processo licitatório. Os resíduos orgânicos são compostados em um pátio, localizado próximo ao aterro sanitário, onde são processados em leiras para produção de adubo orgânico, posteriormente utilizado pelo município. Os resíduos sólidos urbanos são destinados ao Aterro Sanitário localizado cerca de 5 km do centro da cidade de Extrema, que possui capacidade de recebimento de 35 t/dia. Diariamente os resíduos são compactados e cobertos com material inerte. O aterro foi impermeabilizado, é cercado, e conta com captação dos gases e lagoas biológicas para tratamento do chorume (NS Engenharia, 2015). Segundo a Prefeitura Municipal, o Aterro Sanitário foi ampliado no ano de 2015 e a obra foi executada pela Construtora Sólida Engenharia LTDA.

Figura 9- Aterro do município de Extrema



Fonte: NS Engenharia, 2015.

Ainda sobre as ações relacionadas ao saneamento básico de Extrema, em 17 de julho de 2015, de acordo com a Lei nº 11.445, foi publicado o Plano Municipal de Saneamento Básico, contendo determinações sobre os Sistemas de Abastecimento de Água Potável, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, bem como o desenvolvimento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (NS ENGENHARIA, 2015).

Em relação a implantação de ações relacionadas as Áreas de Conservação Ambiental no município, Extrema através do Decreto Municipal nº 2887, de 06 de maio de 2015, criou o Sistema Municipal de Unidades de Conservação – SMUC, no qual prevê duas categorias: o Parque Natural Municipal e a Reserva Particular do Patrimônio Natural. Segundo o decreto, o incentivo à criação de RPPN's se dará no âmbito do Projeto Conservador das Águas, iniciativa de pagamento por serviços ambientais com foco na recuperação ambiental de nascentes e APPs. O decreto estabelece ainda que as áreas prioritárias a serem transformadas em UCs municipais são aquelas presentes acima da cota de 1200 metros de altitude, denominada Macrozona de Conservação Ambiental.

O Pagamento por Serviços Ambientais do Projeto Conservador das Águas apoia os proprietários que transformam parte de suas propriedades em RPPN, garantindo a proteção por perpetuidade das áreas recuperadas e de remanescentes importantes para a conservação das águas. A proposta de criação das UCs municipais, ao mesmo tempo em que estimula a participação mais efetiva dos proprietários rurais, permite ampliar a escala de conservação no município e pode gerar mudanças nos padrões de uso do solo, visando à conservação e recuperação dos ecossistemas naturais.

Como piloto à aplicação desse decreto, foi criada a RPPN Jacuaçu com área aproximada de 48ha, inserida no Sítio Morro da Paz, em localidade conhecida como Pico do Lobo Guará, situada na sub-bacia do Salto em Extrema-MG. Para escolha do local da criação das RPPNs são levados em consideração alguns critérios como: localização em região prioritária para conservação da vegetação, estabelecida no Plano de Gestão de Recursos Hídricos, e relevância para a proteção dos recursos hídricos (EXTREMA-MG, 2015).

Outras ações realizadas no âmbito da Metas de Recuperação de Áreas de Conservação Ambiental (AC's), estão: o diagnóstico e mapeamento das sete sub-bacias existentes no município, e a instalação pela Agência Nacional de Águas de sete estações, sendo duas fluviométricas e cinco pluviométricas, na área do Projeto Conservador de Águas, em Extrema. Em complemento ao monitoramento implantado pela ANA sob a coordenação da Companhia de Pesquisa Recursos Minerais (CPRM), o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) e a Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola (FUNDAG) elaboraram um modelo de monitoramento dos recursos hídricos para o projeto Conservador das Águas, na Bacia das Posses, através de medições de vazões de nascentes por meio de vertedouros (EXTREMA-MG, 2016).

Também através do Projeto Conservador das Águas foi realizado o reflorestamento com o plantio de 1.285.237 mudas nativas do Bioma Mata Atlântica nas sub-bacias Posses, Saltos e Forjos. Segundo o secretário de meio ambiente do município, Paulo Henrique Pereira, cerca de 500 nascentes já foram recuperadas. Como adoção de práticas conservacionistas de solo, visando abatimentos efetivos da erosão e da sedimentação foi realizada a implantação de 1000 bacias de contenção de águas pluviais. Além disso, foram instalados 50 biodigestores, 50 caixas d'água e caçambas para a coleta seletiva no município.

Dentre as ações relativas à Coordenação Institucional, o município firmou o Convênio de Cooperação Técnica e Administrativa nº0001/2018, com a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD. Este convênio tem como objetivo delegar ao município de Extrema as funções administrativas referentes ao licenciamento, fiscalização e controle ambientais de atividades e empreendimentos efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes de causar degradação ambiental cujos impactos ambientais estejam restritos aos limites territoriais do município (SEMAD, 2018).

O município através da Secretaria de Meio Ambiente também realiza ações na área de educação ambiental, através da parceria entre as Secretarias de Meio Ambiente e de Educação, possuindo um sistema de coordenação dos Processos de Educação Ambiental através de apoio técnico em suas atividades e Fóruns Bimestrais de Educação

Ambiental realizados com representantes das escolas municipais, estaduais e particulares da rede.

No final de 2013, foi implantado o Projeto Educação Ambiental com foco nas problemáticas ambientais locais, planejado com base no plano de ensino do município e nas experiências dos projetos anteriores. O objetivo da Prefeitura é que a educação ambiental se estenda em um processo continuado e permanente, com base em projetos que estimulem as novas gerações a exercerem sua cidadania ambiental de maneira atuante utilizando as ferramentas da realidade local (EXTREMA-MG, 2018).

Analisando os dados e as informações obtidas, observou-se que o município de Extrema implantou ações e programas, em sua abrangência, com base no Plano Municipal de Recursos Hídricos e no Plano das Bacias PCJ. Desse modo, foram verificados avanços na gestão hídrica municipal, como:

- Aumento da porcentagem do esgoto tratado, diminuindo assim a vazão do efluente lançado diretamente no corpo hídrico receptor;
- Diminuição do índice de perdas na distribuição, do sistema de abastecimento de água, chegando aos 23% em 2016, alcançando assim a meta geral do Plano das Bacias PCJ, que é atingir os 25% em 2020.
- Criação de Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;
- Melhorias na gestão dos resíduos e no aterro sanitário do município;
- Criação do Sistema Municipal de Unidades de Conservação – SMUC, no qual prevê duas categorias: o Parque Natural Municipal e a Reserva Particular do Patrimônio Natural. A proposta de criação das UCs municipais permite ampliar a escala de conservação no município, podendo gerar mudanças nos padrões de uso do solo, visando à recuperação dos ecossistemas naturais e a proteção dos recursos hídricos.
- Implantação do Licenciamento Ambiental Municipal. O município através do Convênio 001/2018 firmado com a SEMAD fica responsabilizado pelas funções de licenciar, controlar e fiscalizar as atividades e os empreendimentos efetivos ou potencialmente poluidores ou capazes de causar degradação ambiental cujos impactos ambientais estejam restritos aos limites territoriais do município.
- Recuperação de mananciais e áreas degradadas através do Projeto Conservador de águas. Sendo realizado o reflorestamento em sub-bacias e recuperadas cerca de 500 nascentes;

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo o relatório Governança dos Recursos Hídricos no Brasil (OECD, 2015), a reforma, proposta pela Lei nº9.433/97, sobre a gestão dos recursos hídricos não está completa, ainda há lacunas de governança e desafios de coordenação a serem corrigidos. A efetividade de implementação nas áreas de planejamento, cobrança pelo uso da água, gestão dos usos múltiplos e de participação dos usuários e da sociedade civil nas tomadas de decisões, ainda é precária. Além disso, a interface entre a água e outras áreas de política pública não é gerida adequadamente.

O sistema de gestão de recursos hídricos no Brasil apresenta desafios e fragilidades a serem superados, como: o descompasso entre os limites administrativos (municipal, estadual e federal) e os limites das bacias hidrográficas; a fraca efetividade na implementação de ações e metas propostas nos planos de recursos hídricos; abordagens isoladas das políticas de recursos hídricos, uso do solo, saneamento e meio ambiente; e a ausência, em geral, da participação dos municípios na estrutura de gestão.

O exemplo de Extrema-MG, adotado como estudo de caso neste trabalho, é uma forma de atuação positiva do município na gestão hídrica, propiciando mitigar e enfrentar alguns desses desafios do sistema. Através do Comitê das Bacias PCJ, o município age como co-gestor em sua área de abrangência e implementa ações de recuperação e proteção das águas, conforme as metas propostas no Plano das Bacias PCJ e no Plano Municipal de Recursos Hídricos.

No entanto, essa boa atuação do município de Extrema é uma exceção se comparada, a totalidade dos municípios brasileiros. O nível de participação destes em órgãos colegiados depende das condições locais, da importância dada aos problemas hídricos, da motivação dos prefeitos e colaboradores e dos interesses específicos. Em geral, os municípios estão ausentes nas estruturas participativas, sendo um fator prejudicial à gestão de recursos hídricos, visto que são responsáveis pelo ordenamento territorial, pelo saneamento básico, pela proteção e conservação do meio ambiente e, em alguns casos, também pelo licenciamento ambiental (OECD, 2015).

Para que haja uma gestão integrada é fundamental uma maior interação com os municípios e uma maior coordenação entre as políticas de recursos hídricos e as políticas setoriais. A eficácia do sistema está interligada a atuação ativa dos municípios, com a implementação e realização de ações locais que visem à proteção e recuperação dos corpos hídricos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABERS, R. e JORGE, K. D. Descentralização da Gestão da Água: Por que os Comitês de bacia estão sendo criados?. *Ambiente & Sociedade* – Vol. VIII nº. 2 jul./dez. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v8n2/28607.pdf>> Acesso: Abril, 2018.

Agência PCJ, Agência das Bacias Hidrográficas PCJ. Usos de Água nas Bacias, 2010. Disponível em: <<http://www.agencia.baciaspcj.org.br/novo/informacoes-das-bacias/uso-da-agua>> Acesso: Maio, 2018.

Agência PCJ, Agência das Bacias Hidrográficas PCJ. Revista PCJ: Viver Melhor, 2017. Disponível em: <<http://www.agencia.baciaspcj.org.br/docs/outros/revista-somos-pcj-portugues.pdf>> Acesso: Maio, 2018.

ANA, Agência Nacional de Águas. Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). Disponível em: <<http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/gestao-da-agua/sistema-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos/o-que-e-o-singreh>> Acesso: Maio, 2018.

ANA, Agência Nacional de Águas. Relatório Pleno: Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil. Brasília – DF, 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/Luisa%20Leoni/Downloads/Conj_2017_rel.pdf> Acesso: Maio, 2018.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm> Acesso: Maio, 2018.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/l9433.htm> Acesso: Abril, 2018.

CAMPOS, V. N. O. O Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e o Consejo de Cuenca del Valle de México: potencialidades e limites da gestão participativa da água. 1980-2005. Tese (Doutorado em Integração da América Latina)- Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2008.

CAMPOS, V. N. O. e FRACALANZA, A. P. Governança das Águas do Brasil: Conflitos pela Apropriação da Água e a Busca da Integração como Consenso. *Ambiente & Sociedade*. Campinas, 2010. vol. XIII, nº 2. pag. 365-382.

CBH-PCJ, Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. Membros do Comitê PCJ – Federal, 2017. Disponível em: <http://www.comitespcj.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=257&Itemid=355> Acesso: Maio, 2018.

Cobrape, Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos. Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, 2010 a 2020. Relatório Final. Disponível em: <http://www.agencia.baciaspcj.org.br/docs/plano-bacias-2010-2020/PCJ_PB-2010-2020_RelatorioFinal.pdf> Acesso: Maio, 2018.

EXTREMA-MG. Lei Complementar nº 083, de 25 de fevereiro de 2013. Aprova a revisão do Plano Diretor do Município de Extrema. Disponível em: <http://extrema.mg.gov.br/site/wp-content/uploads/2013/04/083-_3_.pdf> Acesso: Maio, 2018.

EXTREMA-MG. Secretaria de Meio Ambiente, Prefeitura Municipal, 2015. Projeto Conservador das Águas, 10 anos. Disponível em: <<https://www.nature.org/media/brasil/>>

conservador-de-aguas-10-anos.pdf> Acesso: Maio, 2018.

EXTREMA-MG. Decreto Municipal nº 2887, de 06 de maio de 2015. Cria o Sistema Municipal de Unidades de Conservação – SMUC. Disponível em: < <http://extrema.mg.gov.br/site/wp-content/uploads/2017/03/PT-001-2017.pdf>> Acesso: Maio, 2018.

EXTREMA-MG. Projeto Conservador das Águas. Prefeitura Municipal, fevereiro de 2016. Disponível em: < <http://extrema.mg.gov.br/conservadordasaguas/Projeto-Conservador-das-aguas-versao-fevereiro-de-2016.pdf>> Acesso: Maio, 2018.

EXTREMA-MG. Secretaria de Meio Ambiente, Prefeitura Municipal, 2017. Projeto Conservador das Águas, 12 anos. Disponível em: < http://www.extrema.mg.gov.br/conservadordasaguas/Conservador%20da%20%C3%81guas_Livreto_12_ANOS_WEB.pdf> Acesso: Maio, 2018.

EXTREMA-MG. Secretaria de Meio Ambiente, Prefeitura Municipal, 2018. Educação Ambiental. Disponível em: < <http://extrema.mg.gov.br/educacao-ambiental-com-foco-nas-problematicas-ambientais-locais/>> Acesso: Maio, 2018.

FRACALANZA, A. P.; CAMPOS, V. N. O.; JACOBI, P. R. Governança das águas da Região Metropolitana de São Paulo (Brasil) – o caso do Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. In: JACOBI, P. R.; SINISGALLI, P. A. (Org.). Dimensões político institucionais da governança da água na América Latina e Europa. São Paulo: Annablume, 2009. p. 57-81.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. Censo 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/extrema/panorama>> Acesso: Abril, 2018.

IRRIGART, Engenharia e Consultoria em Recursos Hídricos. Caracterização dos Recursos Hídricos nas Bacias PCJ, 2005. Disponível em: <http://www.agenciapcj.org.br/antigo/download/RS-04-06_Capitulo-3.pdf> Acesso: Maio, 2018.

IRRIGART, Engenharia e Consultoria em Recursos Hídricos. Plano Municipal de Recursos Hídricos do Município de Extrema-MG. Relatório Final, setembro de 2013. Disponível em: < <http://www.agenciapcj.org.br/docs/pmrh/pmrh-extrema.pdf>> Acesso: Maio, 2018.

PNUD, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Acompanhando a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável: subsídios iniciais do Sistema das Nações Unidas no Brasil sobre a identificação de indicadores nacionais referentes aos objetivos de desenvolvimento sustentável. Brasília, 2015. Disponível em: <http://www.undp.org/content/dam/brazil/docs/agenda2030/undp-br-Acompanhando-Agenda2030-Subsidios_iniciais-Brasil-2016.pdf> Acesso: Junho, 2018

SEMAD, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Governo do Estado de Minas Gerais. Convênio de Cooperação Técnica e Administrativa nº01/2018. Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/images/stories/2018/REGULARIZA%C3%87%C3%83O_AMBIENTAL/NOVO_MODELO/Municipal/TERMO_DE_CONV%C3%84NIO_EXTREMA.pdf> Acesso: Maio, 2018.

SETTI, A.A.; LIMA, J.E.F.W.; CHAVES, A.G.M.; PEREIRA, I.C. Introdução ao Gerenciamento de Recursos Hídricos. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, 2ª ed. 2001. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/documents/656835/14876406/Introducao_Gerenciamento_2001.pdf/9e23b541-6d94-4308-ba75-47c2245db2be> Acesso: Março, 2018.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Série Histórica. Munisípios. Dados Extrema-MG. Disponível em: <<http://app3.cidades.gov.br/serieHistorica/municipio/index>> Acesso: Abril, 2018.

MACHADO, C.J.S. Recursos Hídricos e Cidadania no Brasil: Limites, Alternativas e Desafios. Ambiente & Sociedade – Vol. VI nº. 2 jul./dez. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v6n2/a08v06n2.pdf>> Acesso: Maio, 2018.

N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. EPP. Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Vol. I, Extrema-MG, 2015. Disponível em: <<http://www.agenciapcj.org.br/docs/pmsb-pmgirs/p7-extrema-vol1.pdf>> Acesso: Maio, 2018.

OECD, Organisation for Economic Cooperation and Development. Governança dos Recursos Hídricos no Brasil, OECD Publishing, 2015. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/noticias/20150902_OCDE-GovernancadosRecursosHidricosnoBrasil.pdf> Acesso: Maio, 2018.

UNESCO, Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2018 (*World Water Development Report – WWDR*, 2018). Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0026/002615/261594por.pdf>> Acesso: Abril, 2018.

WWF – BRASIL, World Wide Fund for Nature. Governança dos recursos hídricos: proposta de indicador para acompanhar sua implementação. Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2014. Disponível em: <https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/wwf_fgv_governanca_dos_recursos_hidricos.pdf> Acesso: Maio, 2018.