

CARACTERIZAÇÃO DA POLÍTICA HÍDRICA NA REGIÃO METROPOLITANA DO VALE DO PARAÍBA E LITORAL NORTE

OBJETIVO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL 6

Nathália da Cruz Muniz (Universidade de Taubaté – UNITAU). Orientador: Professor Dr. Moacir José dos Santos

Resumo

O presente artigo, desenvolvido no contexto da caracterização abrangente das políticas hídricas na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte do Estado de São Paulo, Brasil, especificamente na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. O artigo teve como objetivo explorar os principais aspectos, diretrizes e resultados das políticas hídricas integradas até o momento, destacando a participação de diversos atores, como o Poder Público e a própria sociedade na execução desses instrumentos. A pesquisa se desenvolveu numa revisão de literatura, combinada com abordagens qualitativas, exploratórias e descritivas sobre políticas hídricas e suas normativas, buscou explicar sobre os pagamentos por serviços ambientais hídricos serem uma das principais fontes de execução dessas políticas, com o objetivo de enfatizar sua importância neste contexto. Foram discutidos os conflitos de uso da água, a necessidade de preservação dos recursos naturais e a importância de ações integradas para garantir o abastecimento de água, tanto para as atuais como para as futuras gerações. Abordou-se órgãos como o Comitê de Integração Da Bacia Hidrográfica Do Rio Paraíba Do Sul (CEIVAP), FEHIDRO e a ONU, buscando o fornecimento de uma base sólida para o aprimoramento das estratégias de gestão hídrica na região, promovendo a sustentabilidade dos recursos hídricos em um contexto geográfico significativo. Em suma, visou a compreensão dos avanços, desafios e oportunidades presentes na gestão de recursos hídricos e como orientar-se em busca de soluções mais eficazes ligadas ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6, visando à conservação e ao uso responsável da água, tanto em nível local quanto global. Apontou-se a atuação e especialização de diferentes atores no processo de previsibilidade e segurança no abastecimento de água, essencial para o desenvolvimento socioeconômico sustentável. E, por fim, enfatizou-se a importância da proteção às nascentes e implementação de medidas de conservação. O método da coleta e análise de dados foi de forma sistemática, na qual empregou a revisão de literatura e documentos bibliográficos, combinadas com abordagens qualitativas, exploratórias e descritivas.

Palavras-chave: Políticas hídricas. Bacia Hidrográfica Rio Paraíba do Sul. Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6. Nascentes. Recursos naturais.

Introdução

As políticas hídricas desempenham um papel fundamental na gestão sustentável em um mundo cada vez mais afetados pela escassez e redução da água. Neste texto, discutiremos os resultados e as orientações dessas políticas, destacando sua tradição para garantir a disponibilidade e o uso adequado da água, tanto para as gerações atuais quanto para as futuras.

A Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN), situada no estado de São Paulo, Brasil, é um exemplo emblemático dessa realidade, onde a disponibilidade e a qualidade da água são essenciais para o desenvolvimento socioeconômico e ambiental. Diante desse contexto complexo, as políticas hídricas desempenham um papel crucial na busca por soluções sustentáveis e equitativas para o gerenciamento dos recursos hídricos.

Este artigo científico visa aprofundar a caracterização das políticas hídricas na RMVPLN, examinando seus principais aspectos, diretrizes e resultados obtidos até o momento, abordando os desafios enfrentados no processo de gestão da água na região, incluindo os conflitos de uso, a necessidade de preservação dos recursos naturais e a busca por ações integradas que garantam o abastecimento de água tanto para as necessidades atuais quanto para as futuras gerações.

Desta forma, este trabalho busca contribuir para o conhecimento sobre as políticas hídricas na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, fornecendo uma base sólida para o fortalecimento das estratégias de gestão e promoção da sustentabilidade hídrica nessa área geográfica importante. Ao entendermos melhor os avanços, desafios e oportunidades presentes na gestão de recursos hídricos, podemos buscar caminhos mais efetivos para garantir a conservação e o uso responsável da água em nosso meio ambiente local e global.

Revisão da literatura

PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS HÍDRICOS

Embora o Brasil tenha muitas legislações ambientais muito bem pensadas e feitas, elas nem sempre são viabilizadas e efetivadas, apresentando uma certa carência de controle. Nesse contexto, a melhoria das bacias hidrográficas é um desafio de proporções significativas, porém, o destaque tem sido dado ao pagamento por serviços ambientais (PSA) como instrumento fundamental para colocar em prática ações relacionadas à recuperação destas, buscando soluções sustentáveis.

Martins (*et al*, 2017) compreende que:

Os serviços ambientais hídricos como uma modalidade de serviços ecossistêmicos relacionados aos processos hidrológicos, cuja provisão pode ser garantida, mantida ou mesmo recuperada por intervenções humanas de proteção e conservação desses processos, inclusive mediante práticas de gestão adequadas nas diversas atividades produtivas beneficiárias dos recursos hídricos (Martins, *et al*, 2017).

A Constituição Federal, no caput do seu artigo 225, diz que um meio ambiente ecologicamente equilibrado é essencial para uma melhor qualidade de vida, sendo direito de todas as pessoas o seu usufruto, mas também o dever de cuidar, e a Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei nº 9.433/97, traz como objetivos:

- 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).

A Lei nº 6.938 de 1981, que dispõe a Política Nacional do Meio Ambiente, em artigo 4º, inciso I, traz que visará “ I - à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico” (Brasil, 1981).

A promulgação da Lei 14.119 de 2021, PNPSA, teve significativa importância para a proteção, preservação e gestão sustentável dos recursos naturais e do meio ambiente, além de garantir segurança jurídica aos voluntários adeptos ao programa de pagamento por serviços ambientais, desempenhando um papel fundamental na sociedade, garantindo que as atividades humanas sejam realizadas conforme a Lei, de forma responsável e equilibrada, buscando evitar danos irreversíveis ao ecossistema.

Sobre a definição de ecossistema, serviços ecossistêmicos, ambientais e seus provedores, o artigo 2º da PNPSA, incisos I, III, e VI, dispõe:

Art. 2º Para os fins desta Lei, consideram-se:

- I - ecossistema: complexo dinâmico de comunidades vegetais, animais e de microrganismos e o seu meio inorgânico que interagem como uma unidade funcional;
- II - serviços ecossistêmicos: benefícios relevantes para a sociedade gerados pelos ecossistemas, em termos de manutenção, recuperação ou melhoria das condições ambientais, nas seguintes modalidades:
 - a) serviços de provisão: os que fornecem bens ou produtos ambientais utilizados pelo ser humano para consumo ou comercialização, tais como água, alimentos, madeira, fibras e extratos, entre outros;
 - [...]
 - c) Serviços de regulação: os que concorrem para a manutenção da estabilidade dos processos ecossistêmicos, tais como o sequestro de carbono, a purificação do ar, a moderação de eventos climáticos extremos, a manutenção do equilíbrio do ciclo hidrológico, a minimização de enchentes e secas e o controle dos processos críticos de erosão e de deslizamento de encostas;
- III - serviços ambientais: atividades individuais ou coletivas que favorecem a manutenção, a recuperação ou a melhoria dos serviços ecossistêmicos;

[...]

VI - provedor de serviços ambientais: pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, ou grupo familiar ou comunitário que, preenchidos os critérios de elegibilidade, mantém, recupera ou melhora as condições ambientais dos ecossistemas. (Brasil, 2021)

As diretrizes da PNPSA são descritas no artigo 5º da Lei e perpassam pelos princípios provedor-recebedor e do usuário- pagador, compromisso na manutenção, recuperação e melhoria dos serviços ecossistêmicos, utilização do PSA como instrumento de promoção do desenvolvimento social, ambiental, econômico e cultural das populações em área rural e urbana e dos produtores rurais, conservação do meio ambiente, integração e a coordenação das políticas de meio ambiente e de recursos hídricos.

A Agência Nacional de Águas (ANA) é a instituição central no Brasil responsável pela gestão de recursos hídricos e apoia tecnicamente todo o processo do Programa Produtor de Água (PPA), que fora criado com o intuito de incentivar os produtores rurais no investimento de projetos de preservação da água em suas terras, com ações conservacionistas de conservação do solo, práticas de reflorestamento, revitalização ambiental de bacias hidrográficas, saneamento rural, recuperação de mananciais, é efetivado pelos projetos de PSA, os quais estão distribuídos em todo território nacional, possibilitando apoio técnico e financeiro.

Para sua implementação, há etapas como a de identificar o problema individual de cada região, que, em geral, é a escassez de água, seja em quantidade ou qualidade, verificar se a aplicação é viável em se tratando de solução para o problema, e claro, conseguir sócios dispostos a resolver o problema constatado.

O produtor rural, interessado em conservar nascentes por meio do Programa Produtor de Água, deve verificar junto à essas instituições se a sua propriedade está inserida na bacia hidrográfica contemplada por algum projeto. Desta forma, com sua própria metodologia de valoração, o PPA paga proporcionalmente ao serviço ambiental prestado e, os valores a serem pagos aos produtores, variam de região para região.

O objetivo do projeto Conservador da Água, na cidade de Extrema, em Minas Gerais, é promover adequação ambiental das propriedades rurais e manter seus mananciais com uma melhor qualidade e “aumentar a cobertura florestal nas sub-bacias hidrográficas; [...] garantir a sustentabilidade sócio econômica e ambiental

dos manejos e práticas implantadas, por meio de incentivos financeiros (PSA) aos proprietários rurais” (2017, p. 10).

A cidade de Extrema em Minas Gerais, segundo a própria prefeitura municipal (2017, p. 7), teve um crescimento sustentável de forma ordenada, melhorando cada dia mais a qualidade de vida da população, alcançando um “alto nível entre as cidades mais desenvolvidas no Brasil”, grande parte disto se deve ao Projeto Conservador da Água.

No livro Conservador das Águas, José Carlos Carvalho, ex-Ministro do Meio Ambiente diz:

Cremos que a força do “Conservador de Águas” vem mesmo de sua concepção simples e democrática, baseada na adesão voluntária dos participantes, no compromisso de cada um com o cumprimento de metas livremente assumidas, na flexibilidade das práticas admitidas e na justa remuneração dos bons trabalhos (Carvalho, 2017, p.7).

Segundo o site da Prefeitura do Município de Extrema, com o reflorestamento dos topos de morros e a recuperação da mata, a água das chuvas é infiltrada no solo, armazenada no subsolo, alcançando o lençol frático, sendo liberada devagarmente em épocas de estiagem pelas nascentes, locais onde a água brota do solo e dá início e mantém os cursos d'água, como rios, córregos e ribeirões, como vemos na imagem abaixo.

Figura 1 – Da serra para a cidade



Fonte: Believe Earth, 2017.

A proteção das nascentes é de extrema importância para o equilíbrio dos ecossistemas e para a sobrevivência de diversas formas de vida, visto que são um patrimônio da humanidade. Elas são as responsáveis por abastecer os sistemas hídricos, fornecendo água para milhões de pessoas, além de serem fundamentais para a manutenção da biodiversidade e para a sustentação dos ecossistemas.

O Projeto Conservador da Água (2017, p. 11) explica que:

A falta de cobertura florestal nas margens dos rios produz efeitos negativos. Nos períodos de estiagem, flui pouca água em seus leitos, em compensação, nas épocas das chuvas ocorrem enchentes e enxurradas. A floresta desempenha um efeito “esponja”, absorvendo e liberando aos poucos as águas das chuvas, alimentando o lençol freático e, por consequência, os cursos d’água. As áreas existentes ao redor das nascentes, na margem dos rios e topos de morro são denominadas APPS (Áreas de Preservação Permanente) e possuem importante função na garantia da manutenção da qualidade e quantidade da água. Os topos de morros são como grandes caixas d’água que armazenam a água da chuva. Quando não existem árvores plantadas nesta área, a água desce sem infiltrar no solo (Extrema, 2017, p.11)

Segundo a prefeitura de Extrema, no livreto Conservador da Água (2017, p. 28), falta atitude, experiência, habilidade política e gestão e conhecimento em alguns possíveis voluntários do programa, fator que acaba sendo determinante na adesão dos projetos e, conforme o Projeto (2016, p. 33) “a adequação ambiental das propriedades rurais e a geração de renda aos proprietários direcionarão o desenvolvimento sustentável da região através do incentivo financeiro do PSA”.

As florestas ciliares desempenham diversos papéis ecológicos atuando na contenção de enxurradas, na infiltração de água e redução de energia do escoamento superficial, na absorção do excesso de nutrientes, na retenção de sedimentos e agrotóxicos, também colaboram na proteção da rede de drenagem, ajudam a reduzir o assoreamento da calha do rio, fornecem matéria orgânica e criam microhabitats para as teias alimentares dos rios, e, uma vez conservadas desempenham o papel de corredores ecológicos (2016, p. 2).

Sendo assim, é fato que a agricultura tem um papel importante, mas também com impacto significativo no meio ambiente. Os produtores rurais bem informados, com conhecimento sobre as melhores práticas agrícolas sustentáveis a se adotar, como a agricultura de conservação, o uso responsável de recursos hídricos e a proteção da biodiversidade, ajudam a minimizar o impacto ambiental negativo e a preservar os ecossistemas.

ÁGUA POTÁVEL E SANEAMENTO BÁSICO - ODS 6

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são o âmago da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), cujas metas são vistoriadas por indicadores, facilitando o diagnóstico de evolução e a comparação dos resultados entre países, o que pode ser acompanhado em todo o mundo.

O objetivo 6, água potável e saneamento básico, é estruturado em oito metas a fim de “Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos” (Andrade *et al*, 2019, p. 9), como alcançar o acesso universal e equitativo a água potável e segura para todos, melhorar a qualidade da água, eliminar o desperdício, aumentar a reciclagem e reutilização global, enfrentar a escassez de água e, como focaremos neste artigo.

6.6 - Até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos; 6.a - Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso; 6.b - Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento (ONU, 2015).

Além de um acesso à água potável, os benefícios em valorizar a água são inúmeros, como a disponibilidade hídrica, manutenção na natureza, saúde dos seres vivos, controlar a umidade do ar, represas e lençóis freáticos abastecidos, atividades agrícolas, industriais e geração de energia elétrica, beneficiamento este que atinge o coletivo.

A ANA efetua o acompanhamento sistemático e periódico da condição dos recursos hídricos e de sua gestão no País através de estatísticas e indicadores que alimentam o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH). Neste documento, a ANA apresenta a sua contribuição ao processo de monitoramento das 8 metas do ODS 6, com base em informações produzidas e sistematizadas para cálculo dos indicadores, em parceria com diversas instituições (Andrade, *et al*, 2019, p.9).

O autor, *et al*, também diz que “são necessários marcos institucionais para favorecer a participação social, para controle do uso da água e monitoramento da proteção dos ecossistemas aquáticos” (2019, p. 10) e quando comparada com a gestão do saneamento, a de recursos hídricos no Brasil é relativamente recente.

Tratando dos recursos hídricos, a Lei nº 9.433/97, Política Nacional de Recursos Hídricos, dispõe sobre os seus objetivos:

Art. 2º São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:
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).

Andrade (2019, p. 72) reforça que a preservação da vegetação natural em uma bacia hidrográfica afeta a quantidade e a qualidade da água. Em regiões alteradas pelo homem, onde a vegetação foi removida para atividades como agricultura, pecuária e urbanização sem o devido cuidado com matas ciliares, nascentes e áreas de recarga de aquíferos, as águas soterradas e subterrâneas se tornaram mais à influência e perda de volume hídrico.

Segundo a Agência Nacional de Águas, sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, “os resultados dos indicadores do ODS 6 para o Brasil estão sendo trilhados de forma positiva na maioria de suas metas” (Barbado, apud ANA, 2019).

COMITÊ DE INTEGRAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL (CEIVAP)

A partir da Constituição da República Federativa do Brasil, em 1988, foi instituído o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), seus fundamentos, objetivos e instrumentos foram regulamentados pela Lei nº 9.433/97, Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). A ANA por sua vez faz a gestão, apresenta estatísticas e indicadores, identificando os resultados e acompanhando o Plano Nacional de Recursos Hídricos.

O SINGREH introduziu os comitês que contemplam democraticamente os debates e decisões de aplicabilidade do aos usos múltiplos das águas da bacia, como o Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) que, segundo seu site oficial, foi criado em 1996 com o intuito de

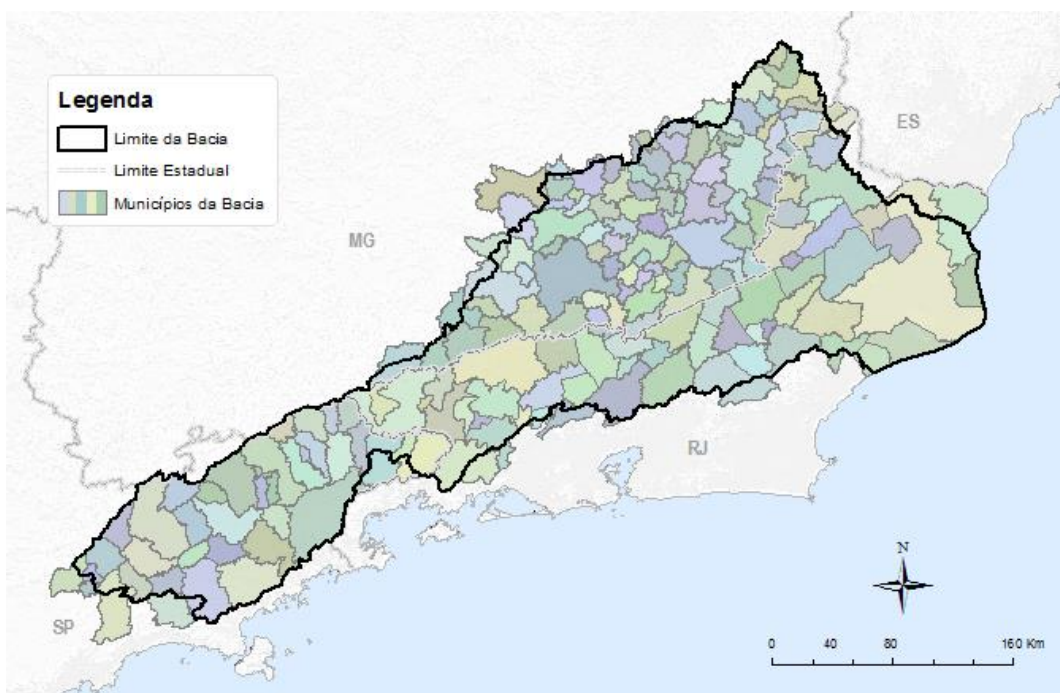
Promover a viabilidade técnica e econômico-financeira de programas de investimento e a consolidação de políticas de estruturação urbana e regional, visando o desenvolvimento sustentável [...] e a articulação interestadual, garantindo que as iniciativas regionais de estudos, projetos programas e planos de ação sejam partes complementares, integradas e consonantes com as diretrizes e prioridades estabelecidas para a Bacia (CEIVAP).

Consoante o artigo 225 da CRFB/88, o site também nos mostra que essa política hídrica deve contar com a participação de todos, ou seja, gestão do poder público, usuários e sociedade civil, a fim de assegurar que todas as gerações tenham água

adequada através de uma utilização racional, integrada e preventiva e, claro, pensando sempre no desenvolvimento sustentável, sendo composto por 40% de representantes dos usuários de água, 35% pelo Poder Público e 25% pelas Organizações Civis.

As bacias hidrográficas vão muito além da simples disponibilidade de água. A gestão sustentável dessas áreas é essencial para garantir um futuro sustentável e equilibrado para as gerações presentes e futuras. Frequentemente abastecem as fontes de água potável para as comunidades que vivem dentro delas. Isso inclui o fornecimento adequado de água para o consumo humano, agrícola e industrial. São ecossistemas interligados que afetam diretamente a qualidade de vida das pessoas, a economia, a biodiversidade e o meio ambiente como um todo.

FIGURA 2 – Bacia do Rio Paraíba do Sul



Fonte: Sistema de Informações Geográficas e Geoambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

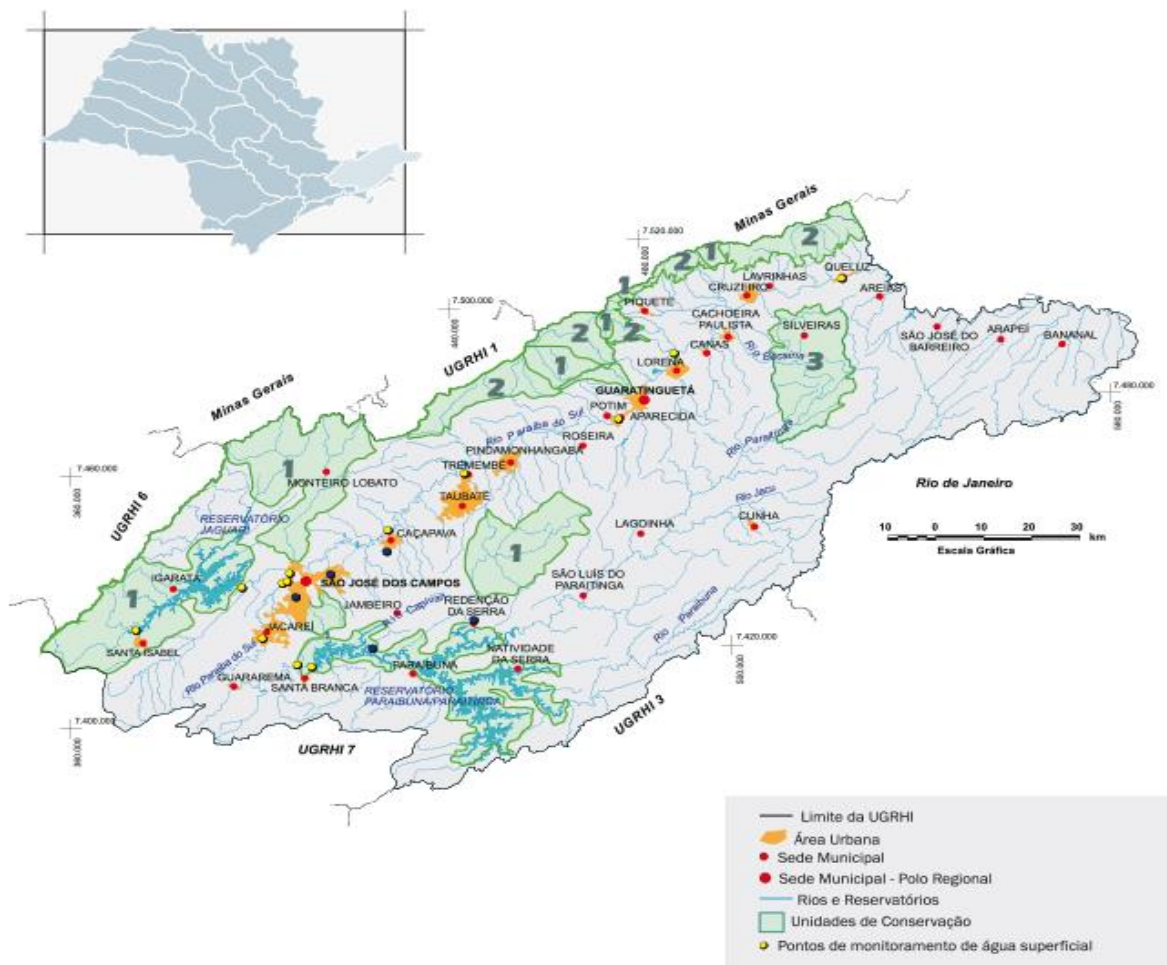
A CEIVAP nos traz em seu site que, além do dia 22 de setembro ser comemorado o Dia do Rio Paraíba do Sul e 23 de setembro o Dia da Nascente, instituídos respectivamente pelas Leis Estaduais de São Paulo nº 12.094 de 2005 e 13.887 de 2009, este rio é o principal formador da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, resultado de uma confluência dos rios Paraibuna, cuja nascente está no município

de Cunha, e do rio Paraitinga, que nasce no município de Areias, ambos no Estado de SP, suas águas abastecem 18,2 milhões de pessoas.

A Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul possui 61.545,39 Km², estendendo-se por 13.944,01 km² no Estado de São Paulo (22,65%), 20.723,25 km² em Minas Gerais (33,67%,) e 26.878,14 km no Rio de Janeiro (43,67%). Abrange 184 municípios, sendo 88 em Minas Gerais, 57 no estado do Rio de Janeiro e 39 em São Paulo. [...] Os principais usos da água na bacia são para abastecimento público, diluição de esgotos, geração de energia hidrelétrica, uso industrial, irrigação e, em menor escala, pesca, aquicultura, recreação, navegação, entre outros. Dos 52 municípios que são banhados pelo rio Paraíba do Sul, ou por seus reservatórios formadores (Paraibuna e Paraitinga), 28 captam água do Paraíba do Sul para abastecimento (CEIVAP, 2021).

A bacia do Paraíba do Sul drena uma das regiões mais desenvolvidas do país, abrangendo Vale do Paraíba Paulista, a Zona da Mata Mineira, e metade do Estado do Rio de Janeiro.

FIGURA 3 - Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CBH-PS)



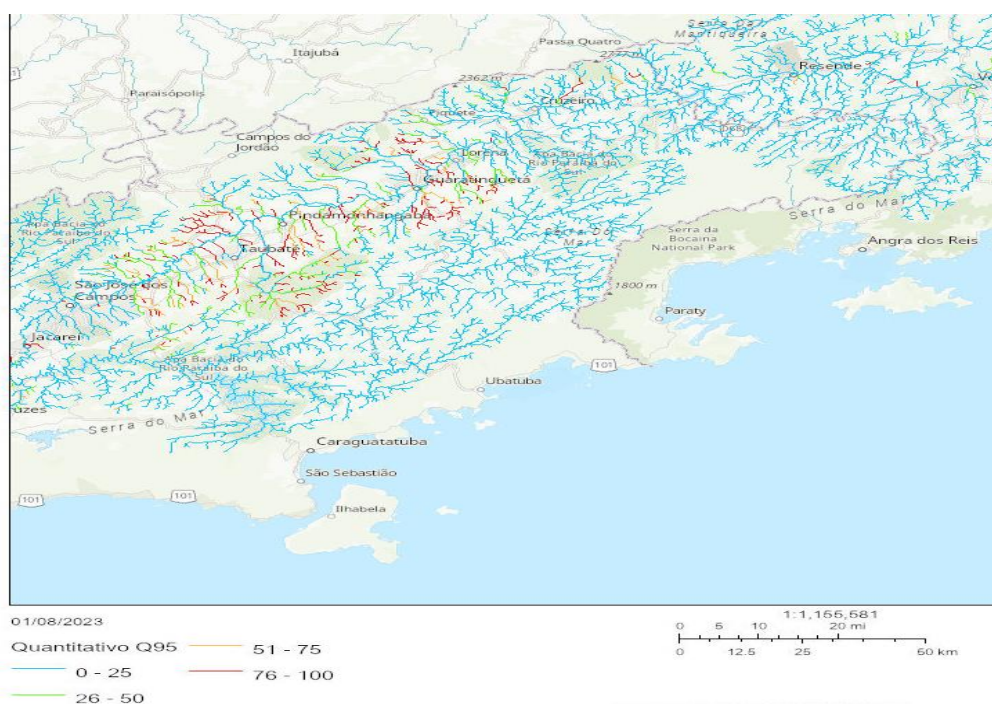
Fonte: CBH-PS

Conforme os estudos auxiliares para a gestão de risco de inundações da Bacia, os principais afluentes do rio Paraíba do Sul pela margem direita são os rios Piraí, Piabanha e o rio Dois Rios, e pela margem esquerda são os rio Jaguari, que nasce no Estado de SP, atravessa os municípios de Igaratá, Jacareí e São José dos Campos e é represado próximo à sua foz pela barragem da Usina de Jaguari em São José dos Campos, rio Paraibuna, rio Muriaé e rio Pomba, sendo que este tem uma área de drenagem de 15,5% da área total da bacia, abrangendo 38 municípios. Conforme o Comitê Baixo Paraíba (2019), é fundamental compreender os processos hidrológicos de uma bacia hidrográfica para guiar as iniciativas de gestão dos recursos hídricos associados ao uso da água. O registro das entradas e saídas de água em um determinado espaço é conhecido como balanço hídrico.

A alta vulnerabilidade decorrente de um balanço hídrico desfavorável, associada a baixos investimentos em infraestrutura hídrica, principalmente dos sistemas de produção de água, e períodos de precipitações abaixo da média, podem agravar a situação e conduzir a períodos de crise hídrica por escassez, como verificado em diversas regiões do País nos últimos anos (Barbado, apud ANA, 2019).

Os investimentos desempenham um papel vital na garantia do acesso à água segura, na proteção do meio ambiente, na promoção da segurança alimentar e na adaptação às mudanças climáticas, entre outros benefícios. Esses investimentos são uma prioridade para garantir uma boa direção das bacias hidrográficas.

FIGURA 4 – Balanços Hídricos Qualitativo e Quantitativo da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul



A CEIVAP, em seu site oficial, explica de forma simplificada como é realizado esse balanço hídrico da bacia.

O balanço pode ser calculado para uma camada do solo, um trecho de rio ou para uma bacia hidrográfica que é um espaço adequado para avaliação do comportamento hídrico, pois tem bem definidas as localizações geográficas das entradas e das saídas. O entendimento do balanço hídrico depende de vários fatores como conhecimento do ciclo hidrológico (precipitação, escoamento superficial, evapotranspiração, infiltração), variáveis climáticas, condições do solo e sua utilização, hidrogeologia da bacia, usos da água existentes, entre outros (CEIVAP, s.d.).

O site do Comitê de Bacias Médio Paraíba do Sul, explica que para as análises do balanço hídrico quantitativo foi elaborado, por meio de um modelo matemático, as disponibilidades hídricas e as demandas hídricas. Já para avaliação do balanço hídrico qualitativo foram considerados vários agentes químicos como parâmetros.

Os parâmetros selecionados são os principais indicadores da qualidade de água em relação ao tratamento do esgoto doméstico lançado nos corpos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

No Brasil, o estabelecimento de políticas públicas sobre PSA alcançou mais notoriedade com a promulgação do Código Florestal Brasileiro, Lei nº 12.651/2012.

Em seu artigo 41, inciso I, diz:

Art. 41. É o Poder Executivo federal autorizado a instituir, sem prejuízo do cumprimento da legislação ambiental, programa de apoio e incentivo à conservação do meio ambiente, bem como para adoção de tecnologias e boas práticas que conciliem a produtividade agropecuária e florestal, com redução dos impactos ambientais, como forma de promoção do desenvolvimento ecologicamente sustentável, observados sempre os critérios de progressividade, abrangendo as seguintes categorias e linhas de ação:

I - pagamento ou incentivo a serviços ambientais como retribuição, monetária ou não, às atividades de conservação e melhoria dos ecossistemas e que gerem serviços ambientais, tais como, isolada ou cumulativamente:

[...]

d) a conservação das águas e dos serviços hídricos;

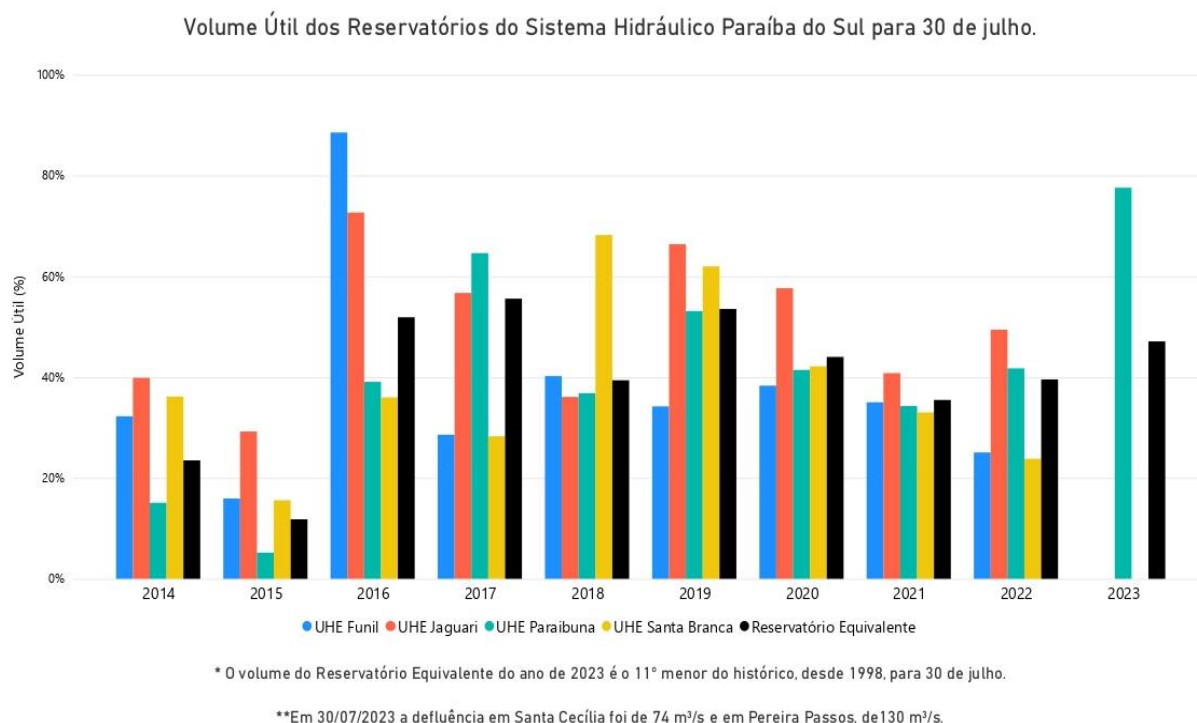
[...]

f) a manutenção de Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito; (Brasil, 2012).

Segundo seu site, o FEHIDRO é uma instância econômico-financeira do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH), que dá suporte financiamento de programas e ações na área de recursos hídricos à Política Estadual de Recursos Hídricos, promovendo a melhoria e a proteção dos corpos d'água e de suas bacias hidrográficas. A Desenvolve São Paulo é o agente competente para efetuar as análises econômico-financeiras dos empreendimentos, aprovar a concessão de crédito, celebrar os contratos, realizar a liberação de

parcelas e analisar a prestação final de contas, além de administrar os recursos financeiros do Fundo.

FIGURA 5 – Paraíba do Sul



Fonte: ANA, 2023.

O artigo 170 da Constituição Federal, em seu inciso VI traz princípios da ordem econômica, que é “fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social [...] defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação”.

Método

Neste artigo, a opção do método da coleta e análise de dados foi de forma sistemática, na qual empregou a revisão de literatura e documentos bibliográficos, combinadas com abordagens qualitativas, exploratórias e descritivas sobre políticas hídricas e suas normativas, as quais permitiram que esta pesquisa científica investigasse, examinasse e sintetize estudos anteriores para obter uma compreensão abrangente do tema sobre recursos hídricos, tanto de forma mais

geral, como aplicado na RMVPLN, o que forneceu uma base sólida para o estudo, permitindo situar o presente trabalho dentro do contexto acadêmico.

A metodologia foi definida partindo da observação da importância sobre os conteúdos a respeito da ODS 6 no Brasil e as responsabilidades advindas disto. O texto foi organizado na seguinte sequência: Introdução; Revisão de literatura composta por: Pagamento por serviços ambientais hídricos; Água potável e Saneamento básico - ODS 6; Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP); Metodologia; Resultados e Discussão; e, Conclusão.

Em relação ao objetivo da pesquisa, foi examinado uma ampla gama de fontes permitindo que fosse identificado lacunas no conhecimento, bem como consolidar as evidências e teorias disponíveis sobre como está o funcionamento e a caracterização das políticas hídricas.

A abordagem qualitativa complementou a revisão de literatura, como visto, foi interpretado os dados coletados sobre as políticas hídricas que giram em torno da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Foram extraídas informações por meio da análise textual com o objetivo de compreender de forma mais clara o tema.

Este artigo contou também com a abordagem exploratória e descritiva, tendo essa proporcionando uma visão inicial e geral do tema com o seu problema, e pode levantar questões para futuras pesquisas, e esta, retratou com precisão o fenômeno estudado, detalhando suas características, de forma a fornecer uma compreensão mais completa do tema e informações para nossa comunidade acadêmica.

Sendo assim, o método utilizado neste artigo científico, que combina uma revisão de literatura com abordagens qualitativas, exploratórias e descritivas, ao analisar e sintetizar pesquisas anteriores, explorar os aspectos pouco conhecidos do tema e descrever detalhadamente suas características, contribuiu significativamente para o avanço do conhecimento na área em questão.

Resultados e discussão

Ao longo das últimas décadas, políticas hídricas têm como objetivo principal garantir o acesso equitativo à água, promover o uso eficiente dos recursos hídricos, mitigar os efeitos os hídricos das secas e inundações, e preservar os ecossistemas aquáticos. Um dos resultados mais significativos da implementação dessas políticas é o fortalecimento da governança da água.

Por meio de instituições e controle de coordenação, as políticas hídricas permitem a participação de diferentes atores, como governo, setor privado, sociedade civil e comunidades locais, no processo decisório sobre a gestão da água.

Além disso, as políticas hídricas contribuíram para a elaboração de planos de manejo e uso dos recursos hídricos, que buscam o equilíbrio entre as demandas de água para abastecimento humano, agrícola, industrial e preservação dos ecossistemas aquáticos. Isso levou a uma maior previsibilidade e segurança no abastecimento de água, essencial para o desenvolvimento socioeconômico sustentável.

Apesar dos avanços alcançados com a implementação das políticas hídricas, ainda existem desafios a serem enfrentados. A escassez de água é uma realidade em muitas regiões do mundo, e a crescente demanda por água em um cenário de mudanças climáticas torna as políticas essenciais aprimoradas para garantir o uso sustentável desse recurso. A proteção da qualidade da água é essencial para a saúde pública e para a preservação dos ecossistemas aquáticos.

Quando se trata da escolha de áreas escolhidas para intervenção de políticas públicas, seleção de indicadores e monitoramento dos impactos, é possível afirmar que os principais desafios estão relacionados à alta demanda por recursos humanos e financeiros, diversidade natural e humana devido ao tamanho continental do Brasil e necessidade de integração entre diferentes profissionais e apoiados, incentivando uma abordagem interdisciplinar e a colaboração entre instituições, entre outros desafios.

A Bacia do Paraíba do Sul drena uma das regiões mais desenvolvidas do país, desta forma, podemos reafirmar um pouco da grande importância que o Rio Paraíba do Sul e seus afluentes tem para nós, bem como deixar o alerta dos problemas que afetam a quantidade e qualidade dessas águas. Investimentos na infraestrutura hídrica são essenciais para o desenvolvimento econômico, social e ambiental de uma região ou país.

Partindo de um outro ângulo, temos a participação dos produtores rurais que podem ter escolhas equivocadas e mal planejadas, diminuindo-se consideravelmente as perspectivas de um desenvolvimento sustentável por conta de demandas excessivas aplicadas sobre os ecossistemas, podendo gerar muito lucro, porém, a custo da degradação.

Há falta de experiência, conhecimento e habilidade na gestão em alguns possíveis voluntários do programa, sendo assim, tem-se a necessidade de continuar buscando investimentos que os estimulem, como conectar-se com pessoas que já investem na área pode ser extremamente valioso, pois podem oferecer uma rica orientação e oportunidades. Além disto, manter-se atualizado às áreas de conhecimento que envolvem o cuidado com o meio ambiente é fundamental para as pessoas que estão inseridas nesse meio.

A especialização envolve aprofundar seus conhecimentos e habilidades em um campo específico, tornando-se um especialista nesse assunto. Ter metas definidas, alcançar um nível de conhecimento e aprimorar habilidades práticas, ajudam a manter o foco, pois necessita-se de dedicação, planejamento e esforço ao longo do tempo. Ao seguir essas etapas e permanecer comprometido os produtores rurais estarão indo pelo caminho certo.

Durante o processo de elaboração do presente artigo, houve dificuldade em encontrar dados atualizados ou confiáveis sobre casos concretos de aplicação das políticas de preservação do meio ambiente.

Conclusão

As políticas hídricas são cruciais para enfrentar os desafios da gestão sustentável da água. Seus resultados positivos têm fortalecido a governança da água, garantindo maior previsibilidade e segurança no acesso a esse recurso essencial. Contudo, os desafios da escassez hídrica, combustível e acesso equitativo ainda exigem atenção contínua.

A discussão e o aprimoramento das políticas hídricas são essenciais para promover o uso eficiente e sustentável da água, preservando a saúde dos ecossistemas aquáticos e garantindo a disponibilidade desse recurso vital para as gerações presentes e futuras. Somente por meio de esforços colaborativos e políticas efetivas poderíamos garantir uma gestão hídrica responsável e consciente.

Proteger as nascentes é fundamental para a sustentabilidade dos ecossistemas, a preservação da biodiversidade, o abastecimento de água potável e a redução dos negativos relacionados à água. A conscientização sobre a importância dessas fontes hídricas e a implementação de medidas de conservação são essenciais para garantir um futuro sustentável para as gerações presentes e futuras.

Nesse sentido, enfatize-se a consagração de dedicar recursos para a estruturação e disponibilização desses dados em bancos de dados de fácil acesso. Isso possibilita fornecer aos responsáveis pelas decisões, com o objetivo de aprimorar a eficácia das ações de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) voltadas para a gestão hídrica.

Com a análise das políticas hídrica, o propósito foi contribuir com a junção de informações novas e importantes sobre o tema, a fim de surgirem novos desdobramentos e estudos sobre o que foi ou não abordado neste artigo, e, também a respeito da implementação do ODS 6 no Brasil, é relevante o compromisso da ANA com o seu papel de gestão e com o avanço do conhecimento científico, monitorar e atualizar dados relacionados aos indicadores.

Referências

ANA. **Estudos auxiliares para a gestão de risco de inundações da Bacia**. Brasília - DF, s.d. Disponível em: <http://gripbsul.ana.gov.br/Hidrografia.html>. Acesso em: 25 jul. 2023.

ANA. **Programa Produtor de Água**. Brasília-DF, 2008. Disponível em: <http://produtordeagua.ana.gov.br/Portals/0/DocsDNN6/documentos/Folder%20-%20Programa%20Produtor%20de%20%C3%81gua.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2023.

ANDRADE, Ricardo Medeiros, *et al.* **ODS no Brasil: visão da Ana sobre os indicadores**. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/centrais-de-conteudos/publicacoes/ods6/ods6.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2023.

BARBADO, Norma. *Et al. Apud ANA. Cooperação global sobre mudanças climáticas e a implementação do ODS 6 no Brasil*. Disponível em: <file:///C:/Users/Nath%C3%A1lia%20Muniz/Downloads/13290-Article-175013-1-10-20210316.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2023

BRASIL, **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília - DF, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 15 jul. 2023

BRASIL, **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, em 31 de agosto de 1981; 160º da Independência e 93º da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 17 jul. 2023

BRASIL, **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, 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. Diário Oficial da União, Brasília, 8 de janeiro de 1997; 176º da Independência e 109º da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em: 23 jul. 2023

BRASIL, Lei nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, 25 de maio de 2012; 191º da Independência e 124º da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 27 jul. 2023.

BRASIL, Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais; e altera as Leis nos 8.212, de 24 de julho de 1991, 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973, para adequá-las à nova política. Diário Oficial da União, Brasília, 13 de janeiro de 2021; 200º da Independência e 133º da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/_Ato2019-2022/2021/Lei/L14119.htm. Acesso em: 15 jul. 2023

CBH. Comitê de Bacia Hidrográfica Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana. [s.l.]. 2019. Disponível em: <https://www.cbhbaixoparaiba.org.br/balanco-hidrico.php>. Acesso em: 31 jul. 2023.

CBHM. Comitê de Bacia Hidrográfica Médio Paraíba do Sul. [s.l.]. 2019. Disponível em: <https://cbhmedioparaiba.org.br/balanco-hidrico.php>. Acesso em: 14 set. 2023.

CEIVAP. Sobre o Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - CEIVAP. Resende-RJ, s.d. Disponível em: <https://www.ceivap.org.br/sobre-o-comite>. Acesso em: 28 jul. 2023.

CEIVAP. 22/9 – Dia do Rio Paraíba do Sul. Resende - RJ, 2021. Disponível em: <https://www.ceivap.org.br/noticias/22-9-dia-do-rio-paraiba-o-sul>. Acesso em: 28 jul. 2023.

EXTREMA, Prefeitura. Conservador das Águas chega ao tenente rural. Extrema - MG, 2019. Disponível em: <https://www.extrema.mg.gov.br/noticias/conservador-das-aguas-se-expande-para-a-regiao-norte-da-cidade/>. Acesso em: 2 jul. 2023.

FIGURA 1. Da serra para a cidade. 2017. Disponível em: believe.earth/pt-br/projeto-premiado-na-onu-recupera-nascentes-em-minas-gerais/. Acesso em: 6 jul. 2023.

FIGURA 2. Bacia do Rio Paraíba do Sul. Resende - RJ, 2023. Disponível em: <http://sigaceivap.org.br/siga-ceivap/observatorioBacia>. Acesso em: 30 jul. 2023.

FIGURA 3. CBH-PS - Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul. Taubaté - SP, s.d. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/cbhps/apresentacao>. Acesso em: 23 jul. 2023.



FIGURA 4. **Balanços Hídricos Qualitativo e Quantitativo da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul.** SIGA: Resende – RJ, 2023. Disponível em: <https://sigaaguas.org.br/home/balanco-hidrico/?bacia=ceivap>. Acesso em: 1 ago. 2023.

FIGURA 5. **Paraíba do Sul: situação atual.** Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/sala-de-situacao/paraiba-do-sul/paraiba-do-sul-situacao-atual>. Acesso em: 1 ago. 2023.

MARTINS, Alba Leonor da Silva. *Et al.* **Manual para Pagamento por Serviços Ambientais Hídricos.** Embrapa Brasília, DF 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1071113/manual-para-pagamento-por-servicos-ambientais-hidricos-selecao-de-areas-e-monitoramento>. Acesso em: jul. 2023

PEREIRA, Paulo Henrique. **Conservador das Águas.** Extrema - MG. Ed. 2017. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfefindmkaj/https://extrema.mg.gov.br/conservador-dasaguas/wp-content/uploads/2019/10/CONSERVADOR-DAS-%C3%81GUAS-LIVRO-12-ANOS.pdf>. Acesso em: 6 jul. 2023.

PEREIRA, Paulo Henrique. **Conservador das Águas Livreto.** Extrema - MG, 2017. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfefindmkaj/https://extrema.mg.gov.br/conservador-dasaguas/wp-content/uploads/2019/11/Conservador-da-%C3%81guas_Livreto_12_ANOS_WEB.pdf. Acesso em: 6 jul. 2023.

PEREIRA, Paulo Henrique. *Et al.* **Projeto conservador das águas.** Extrema - MG, 2016. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfefindmkaj/https://extrema.mg.gov.br/conservador-dasaguas/wp-content/uploads/2019/07/Projeto-Conservador-das-aguas-versao-fevereiro-de-2016.pdf>. Acesso em: 5 jul. 2023.

ODS, Brasil. **Indicadores brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** 2023. Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/relatorio/sintese>. Acesso em: 23 jul. 2023.

ONU. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/1>. Acesso em: 10 jul. 2023

ODS, Brasil. **Objetivo 6 - Água Potável e Saneamento: garantir disponibilidade e manejo sustentável da água e saneamento para todos.** 2023. Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/objetivo/objetivo?n=6>. Acesso em: 5 jul. 2023.

SÃO PAULO, Governo do Estado. **COFEHIDRO - Conselho de Orientação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos: O FEHIDRO.** São Paulo - SP, s.d. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/cofehidro/ofehidro>. Acesso em: 23 jul. 2023.