



Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho"

Programa Interunidades



Mestrado

Engenharia Civil e Ambiental

ALESSANDRA CÉLIA PINEZI

**OPORTUNIDADES PARA A INTEGRAÇÃO ENTRE PLANEJAMENTO DE
RECURSOS HÍDRICOS E DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO:
PROPOSTAS E ESTUDO NA REGIÃO METROPOLITANA DO VALE DO
PARAÍBA E LITORAL NORTE (SP)**

Bauru
2023

ALESSANDRA CÉLIA PINEZI

**OPORTUNIDADES PARA A INTEGRAÇÃO ENTRE PLANEJAMENTO DE
RECURSOS HÍDRICOS E DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO:
PROPOSTAS E ESTUDO NA REGIÃO METROPOLITANA DO VALE DO
PARAÍBA E LITORAL NORTE (SP)**

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Área de Concentração Saneamento.

Orientador: Prof. Dr. Mateus Ricardo
Nogueira Vilanova

Bauru
2023

P652o

Pinezi, Alessandra Célia

Oportunidades para a integração entre planejamento de recursos hídricos e de unidades de conservação: propostas e estudo na região metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (SP) / Alessandra Célia Pinezi. -- Bauru, 2023
75 f. : il., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Faculdade de Engenharia, Bauru

Orientador: Mateus Ricardo Nogueira Vilanova

1. Unidades de conservação. 2. Gerenciamento integrado de recursos hídricos. 3. Ecohidrologia. 4. Instrumentos de gestão. I. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE ALESSANDRA CÉLIA PINEZI, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL, DA FACULDADE DE ENGENHARIA - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 02 dias do mês de fevereiro do ano de 2023, às 09:00 horas, no(a) Anfiteatro da Seção Técnica de Pós Graduação/Via sistemas de videoconferência e outras ferramentas para comunicação a distância, realizou-se a defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de ALESSANDRA CÉLIA PINEZI, intitulada **INTEGRAÇÃO ENTRE PLANEJAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS E DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: OPORTUNIDADES E ESTUDO DE CASO NA REGIÃO METROPOLITANA DO VALE DO PARAÍBA E LITORAL NORTE (SP)**.. A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Prof. Dr. MATEUS RICARDO NOGUEIRA VILANOVA (Orientador(a) - Participação Presencial) do(a) Departamento de Engenharia Ambiental / Instituto de Ciencia e Tecnologia UNESP Campus de Sao Jose dos Campos, Profa. Dra. ROSANA LOURO FERREIRA SILVA (Participação Presencial) do(a) Departamento de Zoologia / Instituto de Biociências da USP, Prof. Dr. ADRIANO GONÇALVES DOS REIS (Participação Presencial) do(a) Departamento de Engenharia Ambiental / Instituto de Ciencia e Tecnologia Campus de Sao Jose dos Campos UNESP. Após a exposição pela mestranda e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, a discente recebeu o conceito final: APROVADO . Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.



Prof. Dr. MATEUS RICARDO NOGUEIRA VILANOVA

Dedico este trabalho à minha família pelo apoio incondicional em todos os momentos da minha trajetória acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela minha vida e por me permitir superar todos os desafios encontrados ao longo da realização deste trabalho, me dando condições para concluir esta dissertação que tanto contribuiu para o meu desenvolvimento.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Mateus Ricardo Nogueira Vilanova, pela dedicação em me orientar, pelos ensinamentos, pelo profissionalismo e competência e principalmente pela confiança no meu trabalho.

Agradeço ao meu querido amigo Alisson de Oliveira, pela elaboração da Figura 2 que compõe este trabalho, pelas trocas de experiências e pelas inúmeras conversas onde sempre estiveram presentes palavras de encorajamento e de apoio.

Agradeço também a Profa. Dra. Rosana Louro Ferreira Silva e ao Prof. Dr. Adriano Gonçalves dos Reis, membros da banca de qualificação e de defesa do mestrado, pelos conselhos, sugestões e interesse em contribuir para o desenvolvimento deste trabalho.

Por último, mas não menos importante, agradeço a minha família, aos meus pais que me incentivaram e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava a realização deste trabalho e aos meus irmãos pelo companheirismo, pela cumplicidade e pelo apoio em todos os momentos da minha vida.

RESUMO

As unidades de conservação (UCs) fornecem serviços ecossistêmicos essenciais e exercem a função de preservar a biodiversidade genética das espécies, sendo uma das principais ferramentas para a proteção de ecossistemas. O gerenciamento integrado de UCs e bacias hidrográficas pode potencializar os benefícios da gestão exclusivamente setorial, utilizando uma abordagem sistêmica num contexto que envolva gerenciamento e amplitude operacional, favorecendo, assim, a sinergia das ações de gerenciamento dos recursos hídricos na escala de bacia hidrográfica. Este trabalho apresenta uma análise conceitual/legal dos documentos norteadores que regem os planos de ação das UCs e bacias hidrográficas, e análises posteriores sobre congruências e oportunidades nestas gestões. Foram identificadas lacunas referentes a não integração dos programas de gestão dos planos de manejo das UCs com os planos de ação das bacias hidrográficas, bem como a não integração destes planos entre si em relação às estratégias, metas e indicadores na gestão integrada dos recursos hídricos, que podem ser sanadas utilizando-se instrumentos que favoreçam a integração, como o aumento da sinergia entre planos de manejo de UCs e de recursos hídricos/bacias hidrográficas, o incentivo a pesquisas e à gestão baseadas na ecohidrologia, o monitoramento hidrológico de UCs, a adaptação e a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas, e a priorização de recursos.

Palavras-chave: Unidades de Conservação; Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos; Ecohidrologia; Instrumentos de Gestão.

ABSTRACT

Protected areas (PAs) provide essential ecosystem services and preserve the genetic biodiversity of the species, being one of the main tools for the protection of ecosystems. The integrated management of PAs and watersheds can enhance the benefits of exclusively sectoral management, using a systemic approach in a context that involves management and operational range, thus favoring the synergy of water resource management actions in the watershed scale. This research presents a conceptual/legal analysis of the guide documents that govern the action plans of PAs and watersheds, and further analyses on congruences and opportunities in these managements. Gaps were identified regarding the non-integration of management programs of the management plans of the APs with the action plans of the watersheds, as well as the non-integration of these plans among themselves in relation to strategies, goals and indicators in the integrated management of water resources, which can be addressed using instruments that favor integration, such as increased synergy between management plans of CUs and water resources/water basins, encouraging research and management based on ecohydrology, hydrological monitoring of PAs, adaptation and mitigation of the effects of climate change, and prioritization of resources.

Keywords: Protected Areas; Integrated Water Resources Management; Ecohydrology; Management Tools.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Esquema ilustrativo das etapas do desenvolvimento da pesquisa.	25
Figura 2 - Localização geográfica da RMVPLNSP no território paulista. Localização geográfica das UGRHIs e das UCs contempladas neste estudo	31
Figura 3 - Pontuação dos requisitos avaliados	43
Figura 4- Pontuação dos requisitos avaliados	52
Figura 5 - Oportunidades de integração na gestão dos recursos hídricos.....	61

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Requisitos utilizados para a análise da integração entre os documentos	27
Tabela 2 - Escala de avaliação conforme níveis de atendimento aos requisitos	28
Tabela 3 - Requisitos utilizados para a análise da integração entre os PMUCs e PBH	29
Tabela 4 - Escala de avaliação conforme níveis de atendimento aos requisitos	30
Tabela 5 - Requisitos analisados e comparados entre os documentos	39
Tabela 6 - Requisitos analisados e comparados entre os documentos.	45

SUMÁRIO

RESUMO	1
ABSTRACT	2
ÍNDICE DE FIGURAS	3
ÍNDICE DE TABELAS.....	4
1. INTRODUÇÃO	7
2. OBJETIVOS	10
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
3.1 ÁREAS PROTEGIDAS NO BRASIL	11
3.1.1 Categorias de UCs segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação	12
3.2 GESTÃO INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL	13
3.3 GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS EM ÁREAS PROTEGIDAS	17
3.4 RELAÇÃO ENTRE A POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS E A LEI DO SNUC	19
3.5 PLANOS DE MANEJO E AS FERRAMENTAS DE GESTÃO DE RECURSOS HIDRICOS NAS ÁREAS PROTEGIDAS DO BRASIL	20
3.6 PLANOS DE RECURSOS HIDRICOS/BACIA HIDROGRÁFICAS	22
3.7 PERCEPÇÕES ACERCA DO REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO.....	23
4. MATERIAIS E MÉTODO	25
4.1 EMBASAMENTO TEÓRICO E LEGAL	26
4.2 DOCUMENTOS BASE	26
4.3 COMPARAÇÃO E AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA DE PLANOS DE MANEJO E DE RECURSOS HÍDRICOS/BACIAS	27
4.3.1 Congruências e oportunidades de integração entre programas e projetos de PMUC e PRH	28
4.4 PROGRAMAS DE GESTÃO DOS PLANOS DE MANEJO DAS UCs E PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS/BACIAS	28
4.4.1 Estudos de caso.....	29

4.4.2 Área de estudo	30
4.4.3 Financiamento de projetos e programas hídricos em UCs: o caso do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO).....	38
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	39
5.1 CONGRUÊNCIAS E INCONGRUÊNCIAS	39
5.1.1 SNUC	39
5.1.2 Roteiro metodológico para elaboração e revisão de planos de manejo das unidades de conservação federais – ICMIO.	40
5.1.3 Roteiro metodológico para os planos de manejo das UCs do Estado de São Paulo	41
5.1.4 Deliberação CRH nº 146 de 2012 e seu anexo Roteiro para Elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica	42
5.1.5 Avaliação dos requisitos.....	43
5.2 ESTUDOS DE CASO	44
5.2.1 Congruências e incongruências	44
5.3 FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS – FEHIDRO	53
5.4 OPORTUNIDADES DE INTEGRAÇÃO	56
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	62
6.1 RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS	63
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64

1. INTRODUÇÃO

As áreas protegidas podem desempenhar um papel fundamental na conservação da biodiversidade de água doce e contribuir com a segurança hídrica necessária para a sobrevivência humana (HARRISON et al., 2016). Bastin et al (2019) apresentaram um primeiro levantamento global sobre corpos d'água superficiais continentais inseridos em áreas protegidas, e suas tendências entre 1984–2015, concluindo que apenas 15% dos corpos d'água superficiais do mundo estão contidos em áreas protegidas que possuem seus limites mapeados.

As áreas protegidas estão diretamente associadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial, aos objetivos 14 (vida na água) e 15 (vida na terra), mas também apresentam enorme relevância para o alcance de praticamente todos os outros objetivos, uma vez que contribuem com o bem-estar humano e o desenvolvimento sustentável (UNEP-WCMC; IUCN; NGS, 2018). De forma semelhante, “[...] a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são altamente dependentes de uma gestão melhorada da água.”(UNESCO, 2020).

Citando outros autores, Watson et al (2014) afirmam que áreas de proteção bem geridas são provedoras fundamentais de serviços ecossistêmicos, incluindo o fornecimento de água. O relatório “*Running pure: The importance of forest protected areas to drinking water*” (DUDLEY; STOLTON, 2003), elaborado pelo Banco Mundial, deixa clara a importância das áreas protegidas para o provimento de água. O relatório destaca, dentre outros pontos:

- Que a manutenção do suprimento de água de qualidade por unidades de conservação (UCs) é um importante argumento para a proteção da área, favorecendo sinergicamente a proteção da biodiversidade e dos recursos hídricos;
- Que, ao se integrar os argumentos de proteção das duas esferas (hídrica e ecológica/biológica), tem-se um fortalecimento dos argumentos de proteção, uma vez que estão envolvidos *stakeholders* de ambas as esferas;
- Os benefícios hídricos das áreas protegidas podem auxiliar o financiamento dos projetos e programas de conservação das UCs;
- O abastecimento de água de muitas cidades do mundo (incluindo várias das maiores cidades mundiais) depende das áreas protegidas.

Conhecida a forte interdependência entre a gestão ambiental e de recursos hídricos, o gerenciamento integrado de UCs e bacias hidrográficas pode potencializar os benefícios dos programas e projetos previstos em seus planos de manejo e gestão, incluindo a otimização do uso dos recursos disponíveis para tais programas.

Adams et al (2015) apresentam recomendações fundamentais para a avaliação integrada de recursos hídricos e áreas protegidas:

- Unidades espaciais apropriadas para a avaliação são necessárias para levar em conta a conectividade; exemplos de unidades apropriadas são planícies aluviais, bacias ou trechos de rios;
- Identificar semelhanças nos tipos de fatores perturbadores de sistemas terrestres e de água doce ao combinar tratamento e unidades de controle;
- Tirar proveito dos dados hidrológicos e de qualidade da água existentes de longo prazo para contabilizar a variabilidade e conectividade, e garantir a apropriada adequação de unidades de tratamento e controle;
- Selecionar linhas de base e medições de resultados para cobrir escalas de tempo apropriadas que capturam a variabilidade natural e atrasos de tempo nas respostas ecológicas dos sistemas de água doce.

As próprias diretrizes de ação da Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997) estabelecem a integração desta política com a gestão ambiental, além da articulação da gestão hídrica com a de uso do solo, o que destaca o papel das UCs na gestão dos recursos hídricos.

No contexto das áreas protegidas enquanto provedoras de recursos hídricos, Harrison et al. (2016) indicam que os planos de manejo das UCs devem ser estabelecidos na escala da bacia hidrográfica, incluindo áreas à montante, de forma a tornar a gestão das ameaças às UCs mais eficiente. Esta indicação é consonante com a Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997), que estabelece a bacia hidrográfica como unidade fundamental de gerenciamento dos recursos hídricos.

Além dos desafios atuais à gestão integrada de recursos hídricos e UCs, essa integração pode se tornar ainda mais importante no contexto das mudanças climáticas. Ao mesmo tempo em que os sistemas hídricos serão fortemente afetados pelo aquecimento global, várias das mais severas consequências deste aquecimento – como inundações e secas – terão como agente a

água (veja, por exemplo, (BATES et al, 2008)). O aumento do nível de proteção e a melhoria da gestão das UCs pode trazer benefícios conjuntos aos dois setores, em termos de adaptação e mitigação de efeitos das mudanças climáticas. Por exemplo, Krosby et al (2018) destacam que habitats ripários/ciliares são áreas de conservação prioritárias face às mudanças climáticas, uma vez que apresentam microclimas mais frios e úmidos que as áreas vizinhas, servindo de refúgio para espécies em situações de mudança do clima.

Apesar de amplamente difundidas no contexto da proteção de ecossistemas terrestres e marinhos, as áreas de proteção dedicadas aos ambientes de água doce ainda recebem pouco foco, inclusive na literatura científica (ABELL; ALLAN; LEHNER, 2007).

As bacias hidrográficas protegidas por meio de unidades de conservação são importantes prestadoras de serviços ecossistêmicos hidrológicos (SEH), definidos por Brauman et al (2007) como os benefícios às pessoas propiciados pelos efeitos dos ecossistemas sobre a água doce. Tais serviços são classificados por Brauman et al (2007) em (1) melhoria do suprimento de água para extração, (2) melhoria do suprimento de água para usos nos próprios rios, (3) mitigação de danos causados pela água, (4) provisão de serviços culturais associados à água e (5) serviços de suporte associados à água.

Diante do exposto, identifica-se uma lacuna científica referente à plena integração entre o gerenciamento de unidades de conservação e recursos hídricos/bacias hidrográficas. Além da contribuição científica, o preenchimento desta lacuna pode resultar em grandes benefícios ambientais e hídricos no Brasil, potencializando os resultados de programas e projetos desenvolvidos nas duas áreas de gestão contempladas na pesquisa.

2. OBJETIVOS

O objetivo da pesquisa é contribuir com a gestão de unidades de conservação e bacias hidrográficas/recursos hídricos, por meio da análise e proposição de formas de integração dos programas previstos nos planos de manejo de UCs (PMUCs) e planos de recursos hídricos (PRH). Propõe-se elucidar, de forma sistemática, como essa integração ocorre atualmente e propor novas abordagens para aumentar a sinergia entre a gestão de recursos hídricos e de unidades de conservação.

2.1 Objetivos específicos

São objetivos específicos da pesquisa

- Identificar as congruências e sinergias entre a estrutura geral de PMUCs e PRH no que se refere à proposição de programas e projetos;
- Identificar componentes destes programas que ainda não são formalmente realizados de forma integrada e sinérgica;
- Propor aperfeiçoamentos na estrutura dos planos e identificar oportunidades para melhorar a integração entre os programas/projetos de unidades de conservação e de recursos hídricos/bacias hidrográficas.
- Realizar um estudo de caso nas UCs e bacias hidrográficas da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte do Estado de São Paulo.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Áreas protegidas no Brasil

As áreas protegidas (APs), além de fornecerem serviços ecossistêmicos essenciais, exercem a função de conservar a biodiversidade genética das espécies e dos ecossistemas (WATSON et al., 2014; BASTIN et al., 2019).

No Brasil, popularizou-se o termo unidade de conservação (UC) para se referir às áreas naturais protegidas (ROQUE et al., 2018), sendo “[...] um bom exemplo de país tropical em desenvolvimento que gastou uma grande quantidade de recursos e esforços na estratégia de proteção da terra” (FENDRICH; ROCHA; RANIERI, 2019), detendo a maior rede de UCs do mundo (SILVA et al., 2021).

Desde 1937 o Brasil vem criando UCs em todos os biomas para a proteção da biodiversidade e dos valores associados (FENDRICH; ROCHA; RANIERI, 2019). O número de UCs no Brasil aumentou consideravelmente entre os anos 1990 a 2010 (VIEIRA; PRESSEY; LOYOLA, 2019). Para Watson et al (2014), por conta desse rápido crescimento das áreas protegidas, o contato com as comunidades locais aumentou também e, devido aos conflitos existentes, as prioridades de gestão estão mudando e muitas áreas protegidas estão envolvendo as comunidades locais buscando equilibrar a conservação com os meios de subsistência locais.

No entanto, a expansão de áreas protegidas não protegeu os biomas brasileiros em proporções iguais, sendo 17% da Meta de Biodiversidade de Aichi¹ atingidos apenas para a Amazônia (VIEIRA; PRESSEY; LOYOLA, 2019). Segundo Oliveira et al (2017), aproximadamente 25% do território brasileiro é coberto por UCs que protegem 39% de vegetação nativa, sendo o bioma Amazônia o de maior representatividade, seguido do bioma Cerrado, da Mata Atlântica, da Caatinga, do Pampa e do Pantanal, respectivamente.

Além da criação de novas áreas protegidas na última década, alguns estudos avaliaram mudanças em todo o país nos limites e categorias das áreas protegidas (BERNARD; PENNA; ARAÚJO, 2014), no nível de proteção e conhecimento dentro das áreas protegidas brasileiras (OLIVEIRA et al., 2017) e no manejo de espécies exóticas invasoras (GUIMARÃES; SCHMIDT, 2017).

¹ Na décima reunião da Conferência das Partes, realizada em 2010, foi adotado o Plano Estratégico para Biodiversidade que consiste em cinco metas estratégicas dentre as quais estão inseridas as vinte Metas de Biodiversidade de Aichi que fazem referência à conservação da biodiversidade e são a base do planejamento vigente relacionado à implementação da Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB (UNEP/CBD/COP, 2012).

Em relação ao papel das UCs na mitigação das mudanças climáticas, houve estudos na escala de bioma (SOARES-FILHO et al., 2010) e estudos sobre o papel das UCs no desmatamento impedido na Amazônia (NOLTE et al., 2013) e no Cerrado (CARRANZA et al., 2014). Em relação aos investimentos em UCs, as esferas estaduais superaram as outras esferas de governo (VIEIRA; PRESSEY; LOYOLA, 2019).

O que se observa também é o consenso de diversos autores (LUBCHENCO et al., 2003; POSTEL; THOMPSON, 2005; SCHARLEMANN et al., 2010; SOARES-FILHO et al., 2010; WATSON et al., 2014) reconhecendo a importância das áreas protegidas no fornecimentos de serviços ecossistêmicos como, por exemplo, a água, segurança alimentar, armazenamento de carbono e a manutenção de espécies aquáticas.

3.1.1 Categorias de UCs segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação

De acordo com o SNUC (BRASIL, 2000), as UCs são divididas entre as Unidades de Proteção Integral e as Unidades de Uso Sustentável.

No grupo das Unidades de Proteção Integral estão inseridas as seguintes categorias de unidade de conservação (BRASIL, 2000):

- Estação Ecológica, cujo objetivo é a “preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas”;
- Reserva Biológica, cujo objetivo é a preservação da biota e de seus atributos naturais;
- Parque Nacional, cujo objetivo é a “preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica” e o desenvolvimento de atividades de pesquisas científicas, de educação ambiental, de recreação e de turismo ecológico;
- Monumento Natural, cujo objetivo é “preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica”;
- Refúgio de Vida Silvestre, cujo objetivo é proteger ambientes naturais que garantam a sobrevivência de “espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória”.

No grupo das Unidades de Uso Sustentável estão inseridas as seguintes categorias de unidade de conservação (BRASIL, 2000):

- Área de Proteção Ambiental, cujos objetivos são “proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais”;
- Área de Relevante Interesse Ecológico, cujo objetivo é conservar os ecossistemas naturais e disciplinar o uso dessas áreas com os objetivos de conservação.
- Floresta Nacional, cujos objetivos são o uso sustentável da floresta e a pesquisa científica voltada para a “exploração sustentável de florestas nativas”;
- Reserva Extrativista, cujos objetivos são “proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade”;
- Reserva de Fauna é uma área natural na qual vivem espécies nativas de animais terrestres ou aquáticos, e propícia para estudos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos;
- Reserva de Desenvolvimento Sustentável, cujo objetivo é preservar a natureza e, ao mesmo tempo, assegurar a subsistência das populações tradicionais;
- Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), cujo objetivo é conservar a diversidade biológica, é de propriedade privada e gravada com perpetuidade.

3.2 Gestão integrada dos recursos hídricos no Brasil

Para Bhering et al (2021), “a água é o principal recurso natural do qual dependem os seres vivos, tanto em quantidade como em qualidade, e está intimamente ligada ao desenvolvimento urbano e rural”. O gerenciamento do seu uso é fundamental na formulação de políticas públicas que, por sua vez, deve garantir a segurança hídrica com sustentabilidade econômica e ambiental (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO, 2020, p. 35).

De acordo com alguns autores (CAMPOS, 2013; COSTA; SILVA; LIMEIRA, 2021), a administração dos recursos hídricos, no passado, era marcada por conflitos, pelos usos inadequados e pela degradação das águas, frutos do planejamento fragmentado ocasionado pelos diversos setores usuários. Posteriormente, na década de 1960, na busca por um modelo mais eficaz, a gestão das águas passou a ser chamada de gestão integrada dos recursos hídricos.

Agarwal et al (2000) e Schuler (2018) definem a gestão integrada de recursos hídricos como sendo:

[...] um processo que promove o desenvolvimento e a gestão coordenados da água, das terras e dos recursos relacionados, de forma a maximizar o bem-estar social e

econômico resultante de modo equitativo e sem comprometer com a sustentabilidade dos ecossistemas vitais.

Para Costa, Silva e Limeira (2021), o planejamento e a gestão integrada dos recursos hídricos devem envolver tanto a relação com outras áreas e diferentes níveis de governo como também demais partes interessadas com vistas a um processo de tomada de decisão, minimizando os conflitos e, nesse sentido, o entendimento das relações interinstitucionais existentes no sistema de recursos hídricos é um aspecto relevante para a identificação de lacunas e conflitos, bem como para a adoção de estratégias para a busca por um planejamento integrado de recursos hídricos.

No Brasil, cabe aos poderes executivos federal, estadual e municipal “[...] promover a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental.”, e aos municípios a integração das políticas locais de meio ambiente à Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997). Ainda, segundo a Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997), a gestão dos recursos hídricos deve proporcionar o uso múltiplo das águas tendo como objetivo promover a utilização racional e integrada dos recursos hídricos com vistas ao desenvolvimento sustentável.

A gestão integrada dos recursos hídricos depende da implementação do conjunto de instrumentos de gestão citados na Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997), sendo eles:

- Planos de Recursos Hídricos;
- Enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;
- Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;
- Cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- Compensação a municípios;
- Sistema de informações sobre recursos hídricos.

Conforme avança a capacidade institucional dos entes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), também avança a implantação dos instrumentos de gestão de acordo com suas complexidades (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO, 2020, p. 55).

A Política Nacional de Recursos Hídricos define a bacia hidrográfica como a unidade espacial de gestão de recursos hídricos (BRASIL, 1997). Dessa forma, “[...] a aplicação dos

instrumentos de gestão e da atuação de comitês de bacias hidrográficas e agências de água ocorre nesse território, sendo muitas vezes transpassados os limites políticos estaduais e federais estabelecidos” (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO, 2020, p. 70).

Cerca de 12% de toda a água doce do planeta está no território brasileiro (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, [s.d.]), distribuída em 12 regiões hidrográficas, porém, o acesso à água não é igual para todos devido as características geográficas de cada região e as mudanças de vazão dos rios (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO, 2021).

Segundo o Relatório Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2021 (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO, 2021), a demanda de água no Brasil vem crescendo continuamente e, conseqüentemente, a interdependência de mananciais e as grandes transferências de água tendem a ser cada vez mais necessárias e complexas. A estimativa é de um aumento de 42% das retiradas de água até 2040, o que reforça a necessidade de ações de planejamento para os usos a fim de evitar crises hídricas.

Conforme exposto por Metzger et al (2019), no Brasil, a água extraída dos ecossistemas naturais chega a quase 75 milhões de m³, sendo a agricultura e pecuária as extrações de maior representatividade, seguidas da extração feita pelos municípios e infraestrutura.

Embora a maior parte da água extraída no país seja proveniente de recursos hídricos superficiais, a demanda por uso dos recursos hídricos subterrâneos também está aumentando (METZGER et al., 2019). Atualmente, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) monitora 23 aquíferos no Brasil (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO, 2020) e, segundo estimativa da ANA, a disponibilidade de água subterrânea está em torno de 13.200 m³/s, distribuídos de maneira desuniforme devido as variáveis hidrogeológicas e de produtividade dos aquíferos. (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO, 2021).

Por serem reservas de água subterrânea estratégicas para as próximas gerações, os aquíferos necessitam de proteção por serem essenciais para o futuro da humanidade (GOMES; CHARLET, 2020). Segundo o Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE DE MATO GROSSO DO SUL, [s.d.]), no estado de Mato Grosso do Sul (MS) os serviços de outorga têm adotado o valor de 20% do volume das reservas outorgáveis, seguindo uma proposta com visão mais sustentável para os aquíferos.

Sobre os impactos negativos causados por atividades humanas, segundo Azevedo-

Santos et al (2019), existem vários que ameaçam a biodiversidade de água doce no Brasil, por exemplo, barragens, mineração e espécies não nativas de água doce. Para Abell (2002), no contexto da pesquisa, os domínios terrestres e marinhos são mais atrativos do que a água doce, porém, em termos de perda de espécies, a água doce se torna a mais primordial, e as pesquisas integradas com o domínio terrestre podem responder a muitas questões críticas sobre a conservação de espécies e habitats de água doce.

Conforme explicam Finkler et al (2015), os processos naturais e os processos antropogênicos contribuem para a degradação dos recursos hídricos e corroboram para definir a qualidade da água de uma região, e a evolução deste quadro promoveu a mudança do gerenciamento deste recurso, até então tido como abundante, para o gerenciamento de um recurso escasso. Neste sentido, com o intuito de atribuir um valor econômico à água, a Lei Federal nº 9.433 (BRASIL, 1997) introduziu a cobrança pelo uso da água nas Bacias Hidrográficas do Brasil.

Neto e Souza (2017) analisaram os instrumentos de planejamento territorial aplicados no Brasil, tendo como estudo de caso o Litoral Norte do Estado de São Paulo. A metodologia foi baseada na análise da articulação dos dispositivos legais, notadamente a Política Nacional dos Recursos Hídricos, o Estatuto da Cidade, o Plano de Bacia Hidrográfica, o Zoneamento Ecológico-Econômico e o Plano Diretor Municipal. Como resultados, foram apontadas dificuldades relacionadas ao uso de instrumentos normativos de integração, com a ausência de ferramentas de suporte à decisão das distintas competências.

Isso ocorre pelo fato do planejamento de uso e ocupação do solo estar sendo tratado isolado da gestão dos recursos hídricos (VALENZUELA MONTES; MATARÁN RUIZ, 2008), assim como a gestão dos recursos hídricos está distante da integração política e setorial por estar sendo tratada apenas por especialistas (GRINDLAY et al., 2011). Entretanto, para Neto e Souza (2017) o planejamento de uso e ocupação do solo se fortalece quando se leva em consideração a integração do sistema hidrológico e dos dispositivos legais na elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica, Zoneamento Ecológico-Econômico e Plano Diretor Municipal.

Para se obter a sustentabilidade hídrica, é necessário que todos os interessados estejam envolvidos nas discussões a cerca de políticas integradas e as relações entre energia/água, qualidade/quantidade de água, infraestrutura verde e manejo de bacias hidrográficas (CARVALHO; PIMENTEL; LIMA, 2019).

De acordo com o “Sumário para Tomadores de Decisão do Relatório Temático Água: biodiversidade, serviços ecossistêmicos e bem estar humano no Brasil” (PIRES et al., 2019, p. 6), a falta de integração dos usos múltiplos da água, somados à sua distribuição desigual no

território brasileiro, colocam o país em alerta, uma vez que, os instrumentos de gestão vigentes não consideram os aspectos relacionados ao uso dos ambientes aquáticos, o que compromete a biodiversidade aquática, as atividades econômicas e o bem-estar da população.

3.3 Gestão dos recursos hídricos em áreas protegidas

A função de provedora de água potável vem aumentando nas áreas protegidas à medida que as populações se urbanizam (OWUSU et al., 2003; WATSON et al., 2014).

“No Brasil e em muitos outros países, os recursos ribeirinhos sustentam necessidades básicas humanas, incluindo as das populações indígenas e tradicionais” (AZEVEDO-SANTOS et al., 2019). No entanto, conforme explicam Sobczak et al (2013), projetos de desenvolvimento que reduzem a cobertura vegetal das zonas ribeirinhas causam vários impactos sobre os riachos e, nesse sentido, para que a conservação seja eficaz é necessário haver o equilíbrio entre as interações humanas e o meio ambiente natural, a fim de que as necessidades humanas sejam supridas ao mesmo tempo que o meio ambiente seja capaz de fornecer os serviços demandados pela sociedade.

No estudo de caso sobre o serviço ambiental hídrico prestado pelo Parque Estadual da Serra do Mar (PESM) ao promover a regularização dos mananciais e garantir o suprimento de água para adensadas regiões urbanas do Estado de São Paulo, Starzynski e Simões (2015) demonstraram a importância dos processos hidrológicos superficiais na captação de água e reforçaram a importância da manutenção da integridade florestal para os diversos usuários da água.

De acordo com Azevedo-Santos et al (2019), as UCs brasileiras, em sua grande maioria, foram criadas para proteger florestas, no entanto, o fato de cobrirem grandes áreas florestadas, automaticamente, não as tornam protetoras da biodiversidade de água doce. Na Região Sudeste do Brasil, por exemplo, as UCs normalmente compreendem áreas de topo de morro, excluindo, assim, a maioria dos habitats de água doce e sua biota (AZEVEDO-SANTOS et al., 2019).

Embora essa situação não ocorra em todas as regiões, ela constitui uma lacuna nas estratégias de conservação do país (AZEVEDO-SANTOS et al., 2019) por não abordar, por exemplo, questões aquáticas importantes, como integridade de toda a bacia, hidrologia e introdução de espécies não nativas (SAUNDERS; MEEUWIG; VINCENT, 2002).

Para Bastin et al. (2019), para que haja de fato a conservação dos recursos hídricos formalmente protegidos, é necessário intensificar os esforços, dada as tendências e

considerando as inúmeras pressões que as águas estão sujeitas. As UCs muitas vezes deixam de conservar as características aquáticas dentro delas por não atribuírem as necessidades dos ecossistemas de água doce a um contexto que envolve gerenciamento e amplitude operacional (THIEME et al., 2012).

Azevedo-Santos et al (2019), são categóricos em dizer que as áreas protegidas existentes serão ineficientes em proteger a biodiversidade das perturbações e, portanto, é preciso tomar as medidas cabíveis para a criação de novas áreas protegidas. No entanto, “a criação de unidades de conservação por si só, não aumenta a biodiversidade de água doce e o uso da terra tem um grande impacto na qualidade biológica do riacho em uma área protegida” (MANCINI et al., 2005)

Considerando que as áreas protegidas de água doce têm o potencial de serem ferramentas eficazes de conservação e gestão na proteção de organismos e habitats de água doce e na salvaguarda dos serviços do ecossistema de água doce natural, garantindo água potável, reciclando nutrientes, fornecendo controle de inundações, produzindo plantas e animais exploráveis, Saunders, Meeuwing e Vincent (2002) sugeriram concentrar os esforços de conservação em duas zonas principais: (1) áreas terrestres adjacentes, que fazem fronteira com os ecossistemas de água doce, por servir como atenuador final para as atividades de uso da terra e fluxos hidrológicos, e as (2) cabeceiras, por contribuir na manutenção dos fluxos naturais ao longo do rio, uma vez que, o fluxo inalterado rio acima beneficiará os habitats rio abaixo.

Conforme observado por Adams et al. (2015), conectividades em larga escala em sistemas terrestres foram realizadas para apoiar a fauna em resposta a ameaças, porém, não se conhece exemplos de iniciativas semelhantes que tenham sido implementadas em sistemas de água doce, mesmo com ferramentas disponíveis para incorporar a conectividade de água doce em prioridades de conservação sistemáticas.

“Atribuir à calha dos corpos d’água a função de limites oficiais entre uma Unidade de Conservação e seu entorno imediato é ambientalmente ineficiente” (PEREIRA-SILVA et al., 2011). Por exemplo, os usos da terra para a agricultura podem ocorrer fora dos limites da UC mas, ainda assim, podem afetar os padrões hidrológicos e trazer consequências negativas para dentro da UC (SAUNDERS; MEEUWIG; VINCENT, 2002). Nesse sentido, as causas da poluição dos recursos hídricos e as soluções não são detectadas observando apenas o corpo d’água (PEREIRA-SILVA et al., 2011; SOBCZAK et al., 2013).

Bastin et al (2019) afirmam que a gestão externa dos recursos hídricos, principalmente a extração de água para usos urbanos e agrícolas, traz mudanças nos regimes hidrológicos e, consequentemente, interfere na disponibilidade hídrica e na biodiversidade dentro das UCs,

com os impactos sendo sentidos tanto a montante como a jusante da bacia. Corroborando com essa questão, Abell, Allan e Lehner (2007) reforçam que, se tratando de ameaças exógenas, para a proteção total de um sistema de água doce é preciso conservar toda a sua bacia a montante e também os habitats de espécies focais a jusante.

Ainda, conforme análise feita por Abell, Allan e Lehner (2007), muitos ecossistemas de água doce são vulneráveis às ameaças de ecossistemas interligados e distantes, portanto, lidar com ameaças remotas requer grandes esforços na proteção dos corpos d'água e, nesse contexto, as UCs e a gestão integrada de bacias hidrográficas são complementares, sendo a bacia hidrográfica a base da conservação da água doce e as UCs servindo de estratégia de componente, devendo ser observada também as políticas abrangentes de bacias hidrográficas aplicadas fora das UCs para alcançar de fato a conservação dos recursos hídricos.

3.4 Relação entre a Política Nacional de Recursos Hídricos e a Lei do SNUC

No Brasil, verifica-se que os instrumentos regulatórios ambientais e de recursos hídricos tem como premissa a sustentabilidade dos recursos hídricos, uma vez que abordam o princípio da precaução e prevenção objetivando a proteção e recuperação da qualidade ambiental (PIZELLA; DE SOUZA, 2007).

Em conformidade com o conceito de desenvolvimento sustentável, observam-se dois instrumentos legais, a Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelecida pela Lei nº 9.433/97, que define instrumentos regulatórios e econômicos que norteiam a gestão dos recursos hídricos pautada na sustentabilidade (BRASIL, 1997) e a Lei nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), cujo o art. 4º se refere aos objetivos que, dentre os quais, está a proteção dos recursos hídricos (BRASIL, 2000).

A Política Nacional de Recursos Hídricos, conforme descrito pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO, 2020), prevê que:

[...] a gestão da água não deve dissociar aspectos de quantidade e qualidade e deve considerar a diversidade geográfica e socioeconômica das diferentes regiões do País, o planejamento dos setores usuários e os planejamentos regionais, estaduais e nacional, além da integração com a gestão ambiental, do uso do solo, sistemas estuarinos e zonas costeiras sendo implementada pela atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos - SINGREH.

O SNUC define unidade de conservação como sendo “o espaço territorial e seus

recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção” (BRASIL, 2000).

De forma mais detalhada, de acordo com a Lei nº 9.985/ 2000, com o Decreto nº 4.340/2002, com o Decreto nº 5.746/2006 e com o Decreto nº 5.758/2006 (BRASIL, 2011), o SNUC é regido por diretrizes que asseguram que nas unidades de conservação estejam representadas amostras das diferentes populações, habitats, ecossistemas e águas jurisdicionais, bem como, que o processo de criação e a gestão das UCs ocorram de forma integrada com as políticas de administração das terras e águas circundantes.

A integridade hidrológica de uma região depende diretamente de mecanismos naturais de controle, como a estreita relação existente entre a cobertura vegetal e a água, sendo de fundamental importância o estabelecimento de uma estratégia que visa o manejo integrado da terra, da água e dos seres vivos, conforme preconizado pela Lei nº 9.433/1997 (AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2012, p. 90).

No entanto, para Gomes e Charlet (2020), apesar de existir uma legislação que contemple de forma satisfatória a proteção dos recursos hídricos, entre eles os subterrâneos, o país necessita de uma gestão mais efetiva e integrada, que contenha mecanismos mais eficazes de fiscalização e com uma visão de sustentabilidade.

3.5 Planos de manejo e as ferramentas de gestão de recursos hídricos nas áreas protegidas do Brasil

A unidade de conservação, quando bem gerida, alcança seus objetivos e a efetividade desejada (BARROS; LEUZINGER, 2019). A Lei do SNUC (BRASIL, 2000), em seu artigo 2º, inciso XVII, define o plano de manejo como o documento técnico no qual se estabelece o zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, incluindo a implantação de estruturas necessárias para a gestão da UC. Dessa forma, o estabelecimento do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza consolidou o plano de manejo como ferramenta central do processo de gestão para todas as categorias de unidades de conservação.

De acordo com o Art. 27 do SNUC (BRASIL, 2000), os planos de manejo das UCs devem abranger “a área da unidade de conservação, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas que promovam sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas”. Com a concepção dos planos de manejo na legislação brasileira, foi

concretizado o planejamento para a gestão das UCs e o estabelecimento de zonas nas quais os atributos das áreas determinam as intervenções e atividades permitidas (MEDEIROS; PEREIRA, 2011).

O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) é o órgão responsável por elaborar e revisar os planos de manejo e administrar as UCs federais. Para tanto, após passar por aprimoramentos metodológicos, desenvolveu o “Roteiro Metodológico para elaboração e revisão de planos de manejo das Unidades de Conservação federais” (ICMBIO, 2018, p. 16), que também pode ser seguido pelas categorias de UCs estaduais e municipais considerando que as normas gerais para essas esferas devem seguir a lei federal (MURER; MACHADO; PIVELLO, 2018, p. 18).

O uso do roteiro metodológico marca uma fase de evolução no processo de elaboração de planos de manejo das UCs do Brasil, sendo hoje a principal referência na elaboração e revisão de planos de manejo das UCs (MEDEIROS; PEREIRA, 2011).

Outros roteiros também foram desenvolvidos por órgãos ambientais estaduais, como por exemplo, o estado de São Paulo que tem a Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo (Fundação Florestal) como o órgão responsável pela elaboração e revisão de planos de manejo das UCs do estado e que utiliza para isso o “Roteiro Metodológico Para Planos de Manejo das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo” (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2021a).

Entretanto, de acordo com Murer, Machado e Pivello (2018), na esfera municipal existe uma lacuna de unificação de todo o processo de elaboração dos planos de manejo, uma vez que não há um protocolo a ser seguido pelos municípios e, nesse caso, a responsabilidade fica a cargo de cada Secretaria Municipal de Meio Ambiente ou o equivalente de cada Prefeitura.

O que se observa, segundo alguns autores (MARQUES; NUCCI, 2007; MIARA; FIORI, 2012), é que os roteiros que objetivam um zoneamento final para as UCs, apesar de preverem diversos estudos, não estabelecem uma maneira de análise integradora de todos os temas, não existindo, portanto, instrumentos claros que os relacionem, mesmo existindo complexas relações entre os componentes que necessitam ser estudadas de forma integrada.

Convictos de que no planejamento e gestão de UCs o uso de uma abordagem sistêmica contribui nos processos de tomada de decisão, pela perspectiva da hidrografia, Miara e Fiori (2012) propuseram, como modelo metodológico para auxílio na identificação de áreas com maior aptidão para a conservação, que sejam considerados os principais canais de drenagem e os limites das principais bacias de drenagem, sendo a bacia hidrográfica a unidade de análise e

gestão.

De acordo com Barreto e Drummond (2017), atualmente o Brasil possui cerca de 2000 UCs, distribuídas entre federais, estaduais e municipais, e aproximadamente 240 planos de manejo foram elaborados no território brasileiro, no entanto, os primeiros planos de manejo não foram bem aplicados e falharam no quesito de nortear a gestão das UCS.

Conforme contextualizado por Abell, Allan e Lehner (2007), os objetivos da gestão de áreas protegidas variam bastante e podem incluir, por exemplo, a proteção da natureza, a restauração de ecossistemas e a promoção do uso sustentável e, nesse contexto, por terem objetivos diferentes, as atividades e despesas também podem ser bem diferentes entre as UCs.

No entanto, independente dos objetivos de gestão de cada UC, a abordagem ecossistêmica é o que garante a gestão integrada do meio biótico com o meio abiótico, e promove a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais para a sociedade (ICMBIO, 2018, p. 44).

No que se refere a gestão dos recursos hídricos em áreas protegidas, para Saunders, Meeuwig e Vincent. (2002), a conservação dos habitats e espécies de água doce devem concentrar esforços no gerenciamento de toda a bacia, uma vez que, os sistemas de água doce são afetados por qualquer atividade que ocorra a montante ou a jusante na bacia hidrográfica e, nesse sentido, os planos de manejo devem incorporar estratégias que tratem das atividades dentro e fora dos limites das áreas protegidas de água doce

Na análise feita por Abell, Allan e Lehner (2007), para que a proteção da água doce seja mais efetiva é necessário que se incorpore à gestão ideias mais arrojadas, levando em conta a multidisciplinariedade para que não haja divisão entre o planejamento de água doce, terrestre e marinho, “particularmente quando os processos hidrológicos são reconhecidos como centrais para o planejamento e o gerenciamento”.

3.6 Planos de recursos hídricos/bacia hidrográficas

Para se obter um bom planejamento e uma melhor prática de gestão é fundamental que se conheça a condição dos sistemas hídricos e as conexões com seus usos (TAYLOR et al., 2021). Nesse contexto, de acordo com a Secretaria Estadual de Saneamento e Recursos Hídricos de São Paulo (2017, p. 23), os planos de recursos hídricos são:

[...] instrumento de gestão na forma de plano diretor, que visa a orientar a execução da política de recursos hídricos de um determinado território: a bacia hidrográfica”, cuja finalidade é definir a melhor forma de utilização das águas, de modo a garantir

sua disponibilidade - em quantidade e qualidade adequadas - para os diferentes usos, além de estabelecer medidas para sua proteção e conservação.

No processo de planejamento, os planos devem considerar a situação atual dos recursos hídricos, prever a situação desejada e os acordos entre as esferas do poder público, usuários e sociedade civil organizada e, também, devem considerar os interesses sociais, econômicos, políticos e ambientais e serem compromissados nos comitês de bacia e nos conselhos de recursos hídricos (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2013, p. 12).

Segundo a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (2020, p. 117), o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) tem abrangência nacional, desenvolve estratégias para o fortalecimento do SINGREH, para a gestão dos recursos hídricos e para os conflitos pela água nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHs) da União, sendo de caráter integrador setorial, regional e institucional.

No que se refere os Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas interestaduais, ainda segundo a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (2020, p. 76), a viabilização de estratégias que visam a implementação das ações propostas nos planos vem se destacando junto com as estratégias que visam o fortalecimento dos órgãos gestores estaduais de recursos hídricos e Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs).

Trazendo para um contexto estadual, tendo o estado de São Paulo como exemplo, de acordo com a Lei nº 7.663/91 que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos no Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 1991), o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) deve ser revisado “com base nos Planos de Bacias Hidrográficas, nas normas relativas à proteção do meio ambiente, nas diretrizes do planejamento e gerenciamento ambiental”, estabelecendo, assim, critérios de gerenciamento que considerem outras diretrizes regionais e setoriais, as quais são expressas nos planos de bacia.

No entanto, elaborar um Plano de Bacia Hidrográfica é extremamente desafiador, uma vez que, no planejamento e gestão das bacias hidrográficas, devem ser considerados e integrados os aspectos políticos, econômicos, sociais e ambientais (SANTOS et al., 2020).

3.7 Percepções acerca do referencial bibliográfico

Segundo alguns autores, a demanda de água no Brasil está crescendo e com isso a interdependência de mananciais e as grandes transferências de água serão cada vez mais necessárias, o que reforça a necessidade de ações de planejamento para os usos a fim de evitar crises hídricas. Ainda, de acordo com outros estudos, para se alcançar a sustentabilidade hídrica,

é necessário que todos os interessados estejam envolvidos nas discussões das políticas integradas acerca das relações entre energia/água, qualidade/quantidade de água, infraestrutura verde e manejo de bacias hidrográficas. Em termos legais, segundo exposto por outros autores, a legislação no Brasil contempla de forma satisfatória a proteção dos recursos hídricos, porém, o país necessita de uma gestão mais efetiva e integrada.

Os resultados de um estudo de abrangência municipal, realizado por dois autores, apontaram dificuldades na integração de dispositivos normativos utilizados no planejamento de uso e ocupação do solo e a ausência de ferramentas de suporte à decisão das distintas competências, concluindo que o planejamento de uso e ocupação do solo se fortalece quando se leva em consideração a integração do sistema hidrológico em conjunto com os instrumentos legais. Corroborando com esses resultados, outros estudos apontaram que o planejamento de uso e ocupação do solo está sendo tratado isolado da gestão dos recursos hídricos e a gestão dos recursos hídricos está distante da integração política e setorial por estar sendo tratada apenas por especialistas.

Trazendo para o contexto das unidades de conservação, alguns estudos apontaram que a função de provedora de água potável vem aumentando nas áreas protegidas à medida que as populações se urbanizam. Outros estudos reforçaram a importância da manutenção da integridade florestal para os diversos usuários da água, uma vez que as florestas promovem a regularização dos mananciais.

Entretanto, outros estudos corroboram entre si ao afirmarem que a grande maioria das UCs brasileiras foram criadas para proteger florestas e isso não as tornam protetoras da biodiversidade de água doce, e muitas vezes deixam de conservar as características aquáticas dentro delas por não atribuírem as necessidades dos ecossistemas de água doce a um contexto que envolve gerenciamento e amplitude operacional. O que se observa, segundo outros autores, é que os roteiros que visam o zoneamento final para as UCs não estabelecem uma análise integradora de todos os temas, não existindo, portanto, instrumentos claros que os relacionem.

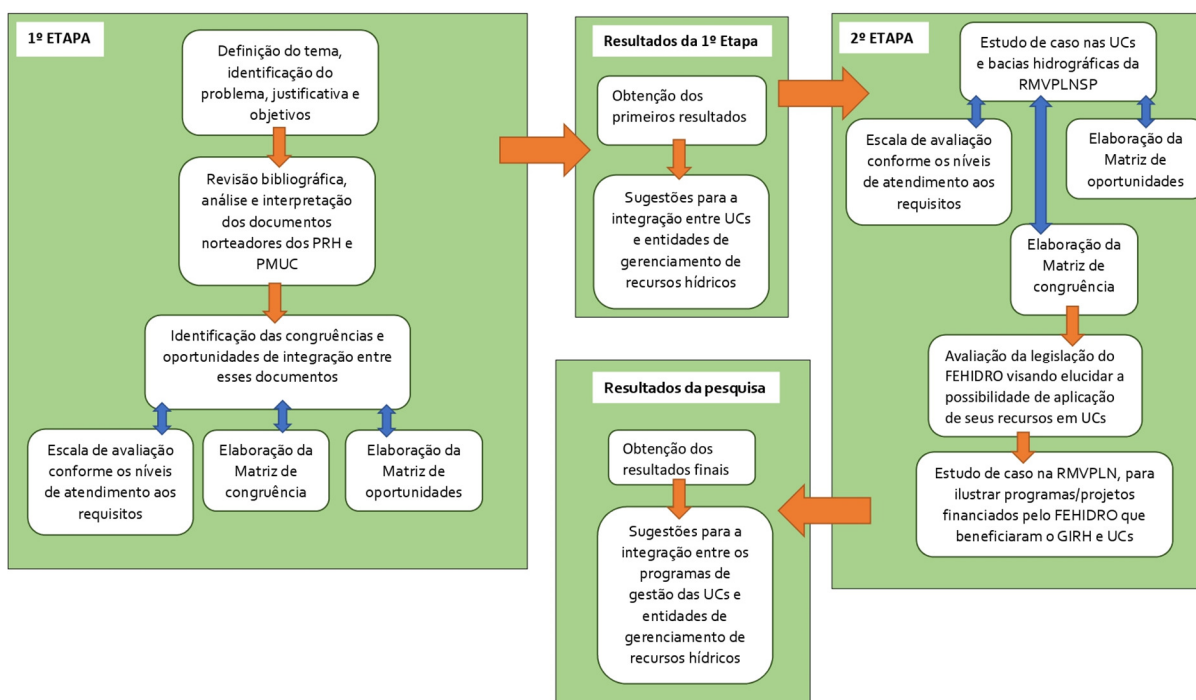
No contexto da gestão integrada dos recursos hídricos, diversos autores reforçam que a abordagem ecossistêmica é o que garante a gestão integrada do meio biótico com o meio abiótico e promove a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais para a sociedade, sendo necessário incorporar a multidisciplinariedade na gestão para que não haja divisão entre o planejamento da água doce, o planejamento terrestre e o planejamento marinho, considerando que os processos hidrológicos são reconhecidos como centrais para o planejamento e o gerenciamento.

4. MATERIAIS E MÉTODO

O método empregado no desenvolvimento desta pesquisa considerou as orientações de Gerhardt e Silveira (2009) no que se refere ao tipo de abordagem e a natureza da pesquisa. Dessa forma, esta pesquisa tem uma abordagem qualitativa, ou seja, considera “[...] aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações [...]”, utilizando-se de metodologia própria e sem se preocupar com a representatividade numérica e, também, é de natureza aplicada uma vez que visa “gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos”, se baseando, fundamentalmente, em análises bibliográficas e documentais.

A Figura 1 resume as etapas metodológicas da pesquisa, que são descritas em detalhes nas seções seguintes.

Figura 1- Esquema ilustrativo das etapas do desenvolvimento da pesquisa.



Fonte: elaborado pelo autor.

Conforme mostra a Figura 1, os documentos norteadores dos PMUCs e PRHs foram analisados e comparados, fornecendo uma avaliação sobre a integração entre a gestão de recursos hídricos e UCs e também subsidiou as análises posteriores sobre congruências e oportunidades nestas gestões. A partir das análises e da estruturação geral de congruências e oportunidades, foi realizado um estudo de caso nas UCs e bacias hidrográficas da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLNSP), de forma a ilustrar a

implementação das propostas da pesquisa.

4.1 Embasamento teórico e legal

Os fundamentos teóricos e legais sobre a gestão de recursos hídricos e UCs, bem como a sua integração, foram avaliados a partir dos seguintes tópicos:

- Fundamentos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) (BRASIL, 2000).
- Categorias e tipologias de UCs;
- Fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997);
- Os instrumentos de gestão de recursos hídricos, segundo a Lei 9.433;
- Como as UCs são contempladas nos planos de recursos hídricos/bacia?
- Como a gestão de recursos hídricos/bacias hidrográficas é contemplada nos planos de manejo de UCs?

4.2 Documentos base

A pesquisa se apoiou na análise e interpretação de documentos base, de natureza técnica e jurídica, a saber:

- Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (BRASIL, 2000)
- Roteiro metodológico para elaboração e revisão de planos de manejo das unidades de conservação federais (ICMBIO, 2018);
- Roteiro metodológico: Planos de manejo das unidades de conservação do Estado de São Paulo (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2021a);
- 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 (BRASIL, 1997);
- Deliberação CRH nº 146, de 11 de dezembro de 2012. Aprova os critérios, os prazos e os procedimentos para a elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica e do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica (SÃO PAULO, 2012a);

- Roteiro para elaboração do plano de bacia hidrográfica - Anexo da Deliberação CRH nº 146 de 11 de dezembro de 2012 (SÃO PAULO, 2012b).

4.3 Comparação e avaliação da estrutura de planos de manejo e de recursos hídricos/bacias

As estruturas propostas para os Planos de Manejo das Unidades de Conservação (PMUCs) e Planos de Recursos Hídricos (PRH) nos documentos base/norteadores foram analisadas e comparadas, fornecendo uma primeira avaliação sobre a integração entre a gestão de recursos hídricos e UCs. Esta seção subsidiou as análises posteriores sobre congruências e oportunidades nestas gestões.

Para isso, foi desenvolvida uma adaptação da metodologia empregada por Santos et al (2020) no que se refere os requisitos e as temáticas utilizadas por eles, a fim de atender os objetivos propostos neste estudo. A temática e os requisitos utilizados para este estudo são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Requisitos utilizados para a análise da integração entre os documentos

Temática	Requisitos
Integração no planejamento, nas estratégias e na gestão dos recursos hídricos	A. O documento possui diretrizes integradoras, compatíveis com as diretrizes dos demais documentos analisados neste estudo. B. O documento define diretrizes de compatibilização e articulação com outras políticas, planos e programas setoriais e de nível nacional, regional ou local relacionados com a gestão integrada dos recursos hídricos. C. O documento faz integração com outros instrumentos de ordenamento territorial. D. O documento propõe estratégias, indicadores ou metas para a gestão integrada de recursos hídricos entre UCs e UHGRIs.

Fonte: elaborado pelo autor.

Após a análise documental, os requisitos foram avaliados seguindo uma outra adaptação da metodologia aplicada por Santos et al (2020), utilizando-se de escala de avaliação conforme os níveis de atendimento aos requisitos. Ao final, foi possível identificar as congruências e as oportunidades no que se refere a gestão integrada dos recursos hídricos entre as UCs e as UGRHIs. A escala de avaliação é apresentada na tabela 2.

Tabela 2 - Escala de avaliação conforme níveis de atendimento aos requisitos

Descrição	Avaliação	Pontuação
Quatro requisitos contemplados	Muito alto	100%
Três requisitos contemplados	Alto	75%
Dois requisitos contemplados	Médio	50%
Um requisito contemplado	Baixo	25%
Nenhum requisito contemplado	Muito baixo	0

Fonte: elaborado pelo autor.

4.3.1 Congruências e oportunidades de integração entre programas e projetos de PMUC e PRH

A partir das análises propostas em seções anteriores, foram estabelecidas duas matrizes:

- Matriz de congruência: nesta matriz, foram identificados os pontos já sinérgicos entre os documentos base/norteadores para os Planos de Manejo das Unidades de Conservação (PMUCs) e Planos de Recursos Hídricos (PRH). A interpretação desta matriz forneceu bases para a proposta de aperfeiçoamentos destas ações sinérgicas e, também, para a elaboração da matriz de oportunidades;
- Matriz de oportunidades: os pontos ainda não sinérgicos destes documentos foram elucidados e, a partir destes, foram propostas soluções para a integração.

4.4 Programas de gestão dos planos de manejo das UCs e planos de recursos hídricos/bacias

As diretrizes e metas dos planos de recursos hídricos devem resultar em programas e ações que, efetivamente, contribuirão para o alcance das metas de gestão da bacia hidrográfica (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2013, p. 28). Nesse âmbito, os programas e projetos são constituídos de ações não-estruturais e estruturais, visando alcançar as metas de gestão e atender as necessidades da bacia, considerando a “[...] sustentabilidade hídrica, ambiental e financeira.” (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2013, p. 28).

Dentro dos PMUCs, os programas definem as ações e objetivos específicos para a

proteção, resolução de problemas específicos e desenvolvimento equilibrado do entorno da UC (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2021a). A definição dos programas de gestão de UCs se baseia nos “[...] principais problemas identificados no território com relação aos aspectos prioritários da proteção, conservação, uso e manejo dos recursos naturais e aos objetivos da Unidade [...]”, visando estabelecer as melhores medidas para a resolução destes problemas (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2021a, p. 37)

Os programas de gestão e os planos de recursos hídricos/bacias são, portanto, elementos executivos fundamentais para a efetiva gestão e melhoria das condições das UCs e bacias hidrográficas, sendo o foco principal dos estudos de caso desta pesquisa.

4.4.1 Estudos de caso

A partir da estruturação geral de congruências e oportunidades prevista na seção anterior, foi realizado um estudo de caso nas UCs e bacias hidrográficas da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLNSP), de forma a ilustrar a implementação das propostas da pesquisa.

Os planos de manejo das UCs (PMUCs) e os planos de bacia hidrográfica (PBH) da RMVPLNSP foram analisados e comparados, fornecendo a avaliação sobre a integração dos recursos hídricos e as UCs. Esta seção subsidiou as análises posteriores sobre congruências e oportunidades nestas gestões.

Para isso, utilizou-se também de adaptação da metodologia empregada por Santos et al (2020) a fim de atender os objetivos propostos neste estudo. A temática e os requisitos utilizados para este estudo de caso são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Requisitos utilizados para a análise da integração entre os PMUCs e PBH

Temática	Requisitos
Integração dos programas de gestão das UCs com os planos de bacia hidrográfica das UGRHIs na gestão dos recursos hídricos.	A. O documento propõe estratégias, indicadores ou metas para a gestão integrada dos recursos hídricos entre a UC e UHGRI. B. O documento possui programas ou projetos de interação/integração entre a UC e a UGRHI na gestão dos recursos hídricos.

Fonte: elaborado pelo autor.

Após a análise dos PMUCs e PBH, os requisitos foram avaliados utilizando-se da escala de avaliação contida na Tabela 4. Ao final, utilizando-se das matrizes de congruências e

oportunidades estabelecidas nas seções anteriores, os planos de manejo das UCs e os planos de bacia hidrográfica foram avaliados visando identificar, principalmente, oportunidades de aperfeiçoamento nos programas e planos de ação propostos.

Tabela 4 - Escala de avaliação conforme níveis de atendimento aos requisitos

Descrição	Avaliação	Pontuação
Dois requisitos contemplados	Alto	100%
Um requisito contemplado	Médio	50%
Nenhum requisito contemplado	Baixo	0

Fonte: elaborado pelo autor.

4.4.2 Área de estudo

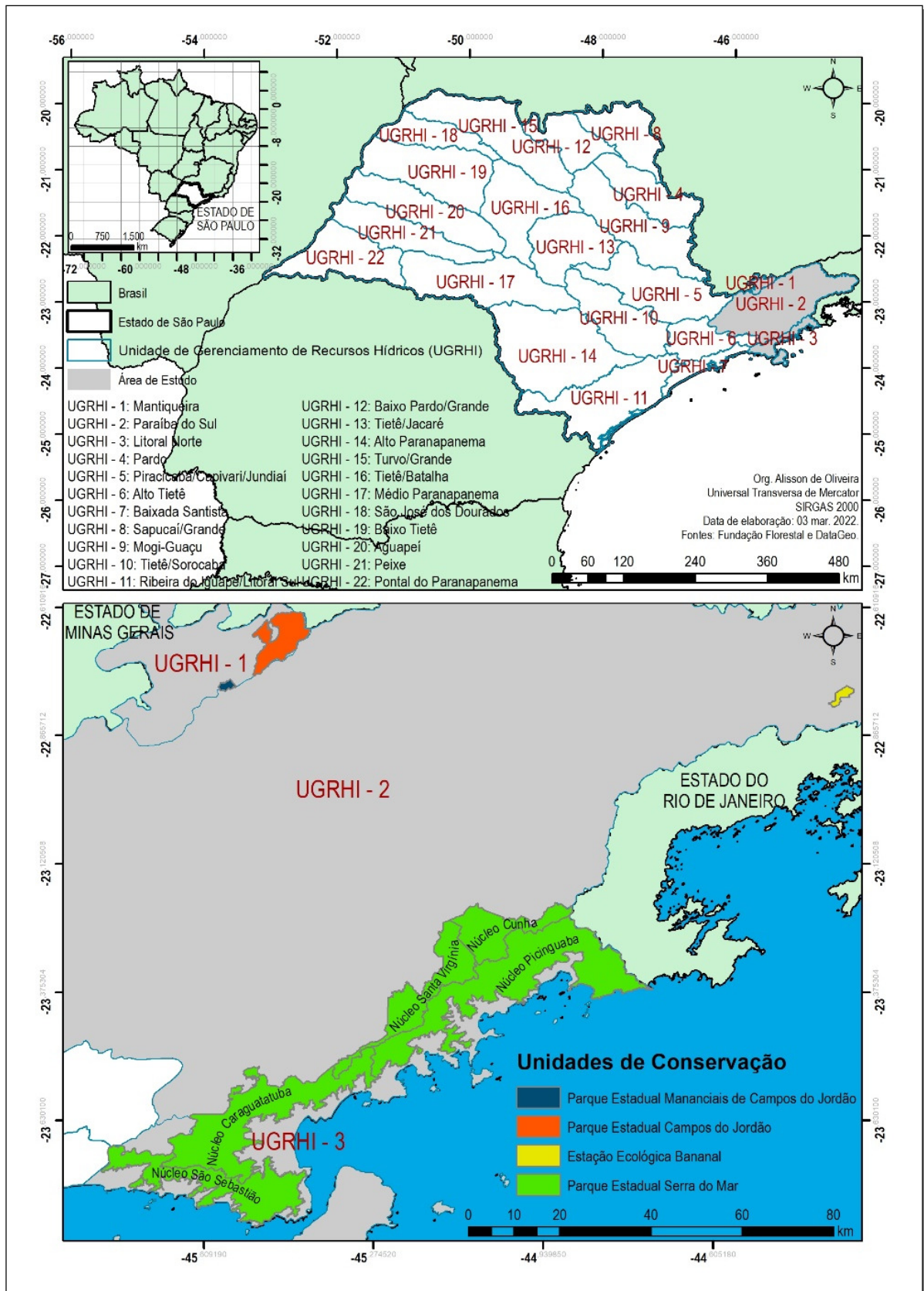
A Figura 2 apresenta a localização geográfica da área de estudo.

4.4.2.1 Caracterização da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte

A Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLNSP) foi criada pela Lei Complementar nº 1.166 de 9 de janeiro de 2012 (SÃO PAULO, 2012c). É uma das mais desenvolvidas do País, ao mesmo tempo em que possui um enorme patrimônio ambiental. Importantes remanescentes do bioma mata atlântica localizam-se na Região, destacando-se a Área de Proteção Ambiental da Serra da Mantiqueira e o Parque Estadual da Serra do Mar. Ao todo, essa região possui “mais de 36% do seu território protegido por 24 Unidades de Conservação, perfazendo um total de aproximadamente 5.865 km²” (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2012).

Em relação ao balanço hídrico, as três Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHs 1, 2 e 3) pertencentes à RMVPLNSP possuem disponibilidade de água superior às demandas para todos os usos, contudo, também possuem deficiências nos sistemas de coleta e tratamento dos esgotos domésticos na maioria dos municípios, o que compromete a qualidade dos cursos d’água, incluindo o principal manancial da região, o Rio Paraíba do Sul (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2012, p. 53).

Figura 2 - Localização geográfica da RMVPLNSP no território paulista. Localização geográfica das UGRHIs e das UCs contempladas neste estudo



Fonte: elaborado por Alisson de Oliveira (2022) a partir de arquivos shapefile cedidos pela Fundação Florestal e de dados extraídos do DATAGEO ("DATAGEO", [s.d.]).

4.4.2.2 UCs e bacias hidrográficas estudadas

Foram avaliadas na pesquisa as seguintes Unidades de Conservação:

- Parque Estadual de Campos do Jordão;
- Parque Estadual Mananciais de Campos do Jordão;
- Estação Ecológica Bananal.
- Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Cunha;
- Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Santa Virgínia;
- Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Picinguaba;
- Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Caraguatatuba;
- Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo São Sebastião;

As bacias hidrográficas/ Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) analisadas foram:

- UGRHI 01 – Bacia Hidrográfica da Serra da Mantiqueira;
- UGRHI 02 – Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul;
- UGRHI 03 – Bacia Hidrográfica do Litoral Norte.

4.4.2.3 Caracterização das áreas de estudo

Unidades de Conservação

As UCs selecionadas para essa pesquisa são administradas pela Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo (Fundação Florestal), instituição vinculada à Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SIMA) e que tem como finalidade “[...] contribuir para a conservação, manejo e ampliação das florestas de produção e de preservação permanente [...] e subsidiar pesquisas (ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1986).

Parque Estadual Campos do Jordão

O Parque Estadual Campos do Jordão (PECJ), criado na década de 1940, possui quatro fitofisionomias, sendo elas: Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Densa, Alto-montana e Campos de Altitude (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2015a). Localizado na Serra da Mantiqueira, em área pertencente à UGRHI 01 e considerada prioritária para a conservação, também faz sobreposição com as seguintes áreas protegidas: Área de Proteção Ambiental (APA) municipal de Campos do Jordão, APA estadual de Campos do Jordão, APA federal da Serra da Mantiqueira, e está próxima da UC Monumento Natural da Pedra do Baú (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2015a).

Parque Estadual Mananciais de Campos do Jordão

De acordo com o seu Plano de Manejo (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2015b), o Parque Estadual Mananciais de Campos do Jordão (PEMCJ) foi criado na década de 1990, possui como fitofisionomias a floresta ombrófila mista e a floresta ombrófila altimontana, sendo a proteção das cabeceiras do Córrego do Coutinho e do Ribeirão das Perdizes, que formam o Rio Sapucaí – Guaçu, afluente do Rio Grande, o principal motivo da sua criação.

Assim como o PECJ, também está situado na Bacia Hidrográfica da Serra da Mantiqueira, UGRHI 1, área prioritária para a conservação, fazendo sobreposição com outras áreas protegidas, sendo elas: Área de Proteção Ambiental (APA) Municipal de Campos do Jordão, APA Estadual de Campos do Jordão e APA Federal da Serra da Mantiqueira. Além destas UCs, outras próximas incluem a APA Estadual Sapucaí-Mirim, o Monumento Natural Estadual da Pedra do Baú, a Estação Ecológica da Serra da Mantiqueira e o Mosaico da Mantiqueira (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2015b).

Estação Ecológica Bananal

A Estação Ecológica de Bananal, criada na década de 1980 com o objetivo de proteger os remanescentes de Mata Atlântica e dos últimos remanescentes da Serra da Bocaina, está situada no município de Bananal, possui 884 hectares, faz parte da Bacia Hidrográfica Paraíba do Sul, UGRHI 2 e possui duas fitofisionomias da Mata Atlântica, sendo a Floresta Ombrófila Densa Montana e a Alto Montana. (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2019).

Parque Estadual Serra do Mar

O Parque Estadual Serra do Mar (PESM) foi criado na década de 1970 e devido à sua enorme extensão, 332 mil hectares que abrangem 25 municípios paulistas, é gerenciado por meio de dez núcleos administrativos, sendo eles: Núcleo Caraguatatuba, Núcleo Cunha, Núcleo Curucutu, Núcleo Itutinga-Pilões, Núcleo Itarirú, Núcleo Picinguaba, Núcleo Santa Virgínia, Núcleo Padre Dória, Núcleo Bertioga e Núcleo São Sebastião (SECRETARIA ESTADUAL DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE, [s.d.]).

Conforme seu decreto de criação (SÃO PAULO, 1977), o PESM tem a “finalidade de assegurar integral proteção à flora, à fauna, às belezas naturais, bem como para garantir sua utilização a objetivos educacionais, recreativos e científicos”. Os rios que descem da Serra do Mar em direção ao Oceano Atlântico fazem do PESM uma caixa-d’água natural, abastecendo residentes fixos de 12 municípios, sendo: Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião, Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente (SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE, 2008).

Núcleo Cunha

O Núcleo Cunha, criado na década de 1970, está localizado nos municípios de Cunha e Ubatuba e, dentre outras funções, contribui na proteção de florestas que abrigam mananciais importantes para o abastecimento de água nas cidades do Vale do Paraíba e do Rio de Janeiro (SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE, 2008).

Situado na Bacia Hidrográfica Paraíba do Sul (UGRHI 2), diversos rios o cortam, como o Rio Bonito, o Rio Ipiranguinha e o Rio Paraibuna que, juntamente com o Rio Paraitinga, dá origem ao Rio Paraíba do Sul que fornece água e auxilia na geração de energia elétrica para a cidade de Paraibuna (SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE, 2008). Foi por meio dos estudos pioneiros iniciados no Laboratório de Hidrologia Florestal Walter Emmerich, localizado no Núcleo Cunha, que a relação existente entre a Mata Atlântica e os recursos hídricos passou a ser melhor compreendida (SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE, 2008).

Núcleo Santa Virgínia

Situado na Bacia Hidrográfica Paraíba do Sul (UGRHI 2), o Núcleo Santa Virgínia foi

inaugurado na década de 1980, compreendendo as cidades de São Luiz do Paraitinga, Natividade da Serra, Cunha, Ubatuba e Caraguatatuba (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2014). Apresenta as fitofisionomias Floresta Ombrófila Densa Montana e Alto Montana, onde mais da metade das áreas são compostas por florestas primitivas e o restante formado por campo limpo, campo sujo, capoeira, capoeirão, floresta secundária e reflorestamento de Eucaliptus (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2014).

Núcleo Picinguaba

O Núcleo Picinguaba foi criado em 1979 e está inserido no Mosaico Bocaina, que é um conjunto de áreas protegidas do Vale do Paraíba, Litoral Norte e região da Baía da Ilha Grande no litoral sul do Rio de Janeiro (SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE, 2008). Pertencente à Bacia Hidrográfica Paraíba do Sul (UGRHI 2), o Núcleo preserva rios importantes que são utilizados em diversos usos, além de proteger as praias Brava da Almada, Fazenda, Picinguaba, Cambury e Brava do Cambury na região norte de Ubatuba (SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE, 2008).

Núcleo Caraguatatuba

Criado na década de 1970, o Núcleo Caraguatatuba pertence à Bacia Hidrográfica Paraíba do Sul (UGRHI 2) e seus limites abrangem os municípios de Caraguatatuba, Natividade da Serra e Paraibuna. (SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE, 2008). O Núcleo protege nascentes que contribuem para a origem do rio Paraíba do Sul, e os rios percorridos em sua extensão formam as bacias do rio Juqueriquerê, do rio Santo Antônio, do rio Mococa e do rio Guaxinduba, os quais abastecem todo o município de Caraguatatuba (SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE, 2008).

Núcleo São Sebastião

O Núcleo São Sebastião foi criado na década de 1990, está situado no município de São Sebastião e protege mananciais importantes que garantem a qualidade ambiental da região (SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE, 2008). Pertence à Bacia Hidrográfica do Litoral Norte (UGRHI 3) e sua extensão inclui a praia Brava, todo o costão rochoso até

Maresias e as regiões entre as praias de Maresias, Paúba, Santiago, Toque-Toque Grande e Toque-Toque Pequeno (SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE, 2008).

Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI)

A Lei nº 16.337/2016 que dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH, em seu Artigo 4º cria a divisão hidrográfica do Estado de São Paulo, a qual compreende vinte e duas unidades hidrográficas denominadas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHIs (SÃO PAULO, 2016). De acordo com o Governo do Estado de São Paulo (2012, p. 55):

Os municípios da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte situam-se nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos 01 – Mantiqueira, 02 – Paraíba do Sul e 03 – Litoral Norte. De acordo com o estabelecido na Lei Estadual nº 9.034, a UGRHI 01 – Mantiqueira e a UGRHI 03 – Litoral Norte estão classificadas como de “Conservação”, enquanto que a UGRHI 02 – Paraíba do Sul está classificada como “Industrial”.

UGRHI 01 – Bacia Hidrográfica da Serra da Mantiqueira

A UGRHI 1 está localizada no noroeste do estado de São Paulo, tem como limítrofes a UGRHI 2 (Paraíba do Sul) e o estado de Minas Gerais, sendo os rios Sapucaí-Guaçu, Sapucaí-Mirim e seus tributários os principais rios que a compõem a bacia nos domínios da Serra da Mantiqueira (COMITE DA BACIA HIDROGRÁFICA DA SERRA DA MANTIQUEIRA, 2015).

De acordo com o Comitê da Bacia Hidrográfica da Serra da Mantiqueira (2015), a Bacia Hidrográfica da Serra da Mantiqueira é a menor UGRHI do estado, abrangendo apenas os municípios de Campos do Jordão, São Bento do Sapucaí e Santo Antônio do Pinhal e, também, é considerada uma bacia de conservação, pois possui pequena porcentagem de área construída e mais de 60% de cobertura arbórea como uso predominante. A região abriga importantes cursos d'água e formações que compõem o bioma da mata Atlântica, sendo a Floresta Ombrófila Mista a de maior ocorrência, seguida da Floresta Ombrófila Densa e, por fim, da Floresta Estacional Semidecidual (COMITE DA BACIA HIDROGRÁFICA DA SERRA DA MANTIQUEIRA, 2015).

Diversas UCs estão contidas nesta UGRHI, quais sejam: as APAs Estaduais de Campos do Jordão e Sapucaí-Mirim, a APA Federal Serra da Mantiqueira, o Parque Estadual de Campos do Jordão, o Parque Estadual Mananciais Campos do Jordão, o Monumento Natural

da Pedra do Baú, o Parque Ecológico Municipal Erna Suzana Schmidt, o Parque Natural Municipal de Campos do Jordão, a APA Municipal de Campos do Jordão e a Estação Ecológica Municipal Serra da Mantiqueira. Além das UCs, também, estão contidas as seguintes estâncias: Estância Hidromineral Campos do Jordão, Estância Climática São Bento do Sapucaí e Estância Climática Santo Antônio do Pinhal (COMITE DA BACIA HIDROGRÁFICA DA SERRA DA MANTIQUEIRA, 2015).

UGRHI 02 – Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

A Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul é composta por 34 municípios e possui uma área de drenagem de aproximadamente 55.000 km² de extensão, sendo margeada ao sul pela Serra do Mar e ao norte pela Serra da Mantiqueira. (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011). Localizada no sudeste do Estado, é uma região econômica intensa devido a existência de inúmeros polos industriais e tecnológicos, apresentando, também, grande diversidade de fitofisionomias, quais sejam: Floresta Ombrófila Densa Montana e Alto Montana, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista Alto – Montana, Floresta Ombrófila em Contato com Savana e Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado Ssensu Stricto e Campo Cerrado (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011).

Nesta UGRHI também estão contidas diversas Unidades de Conservação, sendo elas: APA Federal Bacia do Rio Paraíba do Sul, APA Federal da Serra da Mantiqueira, APA Estadual São Francisco Xavier, APA Estadual do Banhado, APA Estadual Silveiras, APA Municipal Bananal, ARIE Estadual Pedra Branca, Estação Ecológica Estadual do Bananal, Parque Estadual de Itaberaba, Parque Estadual da Serra do Mar, Parque Nacional da Serra da Bocaina, Floresta Nacional de Lorena, RPPN Sítio do Cantoneiro, RPPN Fazenda San Michele, RPPN Fazenda Bela Aurora, RPPN Fazenda Rio dos Pilões e RPPN Sítio Primavera (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011).

UGRHI 03 – Bacia Hidrográfica do Litoral Norte

A Bacia Hidrográfica do Litoral Norte, na qual estão situados os municípios de Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba, possui 1.948 km² de área de drenagem e é formada “pelas bacias costeiras de São Sebastião até a divisa com o Estado do Rio de Janeiro” (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2012).

A UGRHI apresenta mais de 1.600 km² de vegetação natural que ocupam cerca de 86% da sua área total, e em seu território estão inseridas as seguintes Unidades de Conservação: APA Marinha do Litoral Norte, ARIE de São Sebastião, Estação Ecológica Tupinambás, Parque Estadual Ilha Anchieta, Parque Estadual Ilhabela, Parque Estadual da Serra do Mar, Parque Nacional da Serra da Bocaina, Parque Natural Municipal do Juqueriquerê, RPPN Sítio do Jacu, RPPN Toque-Toque Pequeno, Reserva Rizzieri e RPPN Morro do Curussu Mirim (COMITÊ DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO LITORAL NORTE, 2017).

A bacia é considerada como de Conservação e diversos cursos d'água nascem na Serra do Mar e desembocam no Oceano Atlântico, como por exemplo, o Rio Pardo, Rio Camburu, Rio São Francisco, Rio Grande e Rio Itamambuca, entretanto, a UGRHI apresenta carência de sistema de coleta e tratamento de esgoto, resultando na principal fonte de poluição hídrica da região (COMITÊ DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO LITORAL NORTE, 2017).

4.4.3 Financiamento de projetos e programas hídricos em UCs: o caso do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO)

A obtenção de recursos para o financiamento dos programas e projetos previstos nos PRHs e PMUCs é um ponto relevante para a sua integração. No caso da gestão de recursos hídricos, os recursos para programas e projetos são obtidos, majoritariamente, por meio do instrumento de cobrança pelo uso dos recursos hídricos, previsto na Lei 9.433 (BRASIL, 1997). Nesta seção, foi realizada a análise técnica e de casos referentes ao FEHIDRO, o principal fundo de financiamento de programas e ações hídricas no Estado de SP. Esta análise consistiu em:

- Avaliação técnica da legislação do FEHIDRO, visando elucidar a possibilidade de aplicação de seus recursos em unidades de conservação;
- Estudo de caso na RMVPLN, para ilustrar programas e projetos financiados pelo FEHIDRO que beneficiaram, direta e indiretamente, a gestão integrada de recursos hídricos e unidades de conservação.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Congruências e incongruências

A Tabela 5 apresenta os resultados obtidos das análises e interpretações feitas entre os documentos que norteiam os PMUCs e os PRHs, sendo possível identificar as igualdades e as diferenças nas abordagens existentes entre eles no que se refere a gestão integrada dos recursos hídricos.

Tabela 5 - Requisitos analisados e comparados entre os documentos

<i>Requisitos analisados e comparados entre os documentos</i>		<i>Doc 1</i>	<i>Doc 2</i>	<i>Doc 3</i>	<i>Doc 4</i>	<i>Doc 5</i>
A	O documento possui diretrizes compatíveis com as diretrizes dos demais documentos analisados neste estudo.	√	√	√	√	√
B	O documento possui diretrizes de compatibilização e articulação com outras políticas, planos e programas setoriais e de nível nacional, regional ou local relacionados à gestão integrada dos recursos hídricos	√	+/-	+/-	√	√
C	O documento permite a integração com outros instrumentos de ordenamento territorial	√	√	√	√	√
D	O documento propõe, especificamente, estratégias, indicadores ou metas para a gestão integrada de recursos hídricos entre UCs e UHGRIs	X	X	X	X	X

Fonte: elaborado pelo autor.

Nota: √ - Requisito totalmente contemplado; +/- Requisito parcialmente contemplado; X - Requisito não contemplado. DOC 1: Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (BRASIL, 2000); DOC 2: Roteiro metodológico para elaboração e revisão de planos de manejo das unidades de conservação federais (ICMBIO, 2018); DOC 3: Roteiro metodológico: Planos de manejo das unidades de conservação do Estado de São Paulo (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2021a); DOC 4: Deliberação CRH nº 146, de 11 de dezembro de 2012 (SÃO PAULO, 2012a); DOC 5: Roteiro para elaboração do plano de bacia hidrográfica (Anexo da Deliberação CRH nº 146 de 11 de dezembro de 2012 (SÃO PAULO, 2012b).

5.1.1 SNUC

O SNUC prevê a proteção dos recursos hídricos quando define, em seu artigo 2º, unidade de conservação como sendo um espaço territorial incluindo as águas jurisdicionais, sendo, portanto, a água um elemento a ser protegido, assim como os demais elementos de uma UC, estando sujeita aos regramentos dos planos de manejo. Somado a isso, em seu artigo 5º, inciso VIII, traz como diretriz a criação e gestão das UCs de forma integrada com as “políticas de administração das terras e águas circundantes, considerando as condições e necessidades sociais e econômicas locais”.

Além de estabelecer a integração das UCs com planos, programas e outros instrumentos de ordenamento territorial, por meio do Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas – PNAP (BRASIL, 2011), o SNUC propõe estratégias para a promoção da gestão integrada entre os órgãos gestores de UCs e as entidades do sistema de gerenciamento de recursos hídricos. Sendo assim, o SNUC permite a integração da gestão dos recursos hídrico com os demais elementos e instrumentos setoriais do espaço territorial, contemplando, portanto, os requisitos A, B e C da Tabela 5.

Entretanto, embora o SNUC traga em seu artigo 27º o dever das UCs terem seus respectivos planos de manejo, não está evidente na lei e no PNAP a orientação de constar nos roteiros para a elaboração dos planos de manejo de UCs estratégias, indicadores ou metas para a gestão integrada de recursos hídricos ou a integração entre os programas de gestão das UCs e os programas de gestão dos planos de recursos hídricos, não contemplando, portanto, o requisito D da Tabela 5.

5.1.2 Roteiro metodológico para elaboração e revisão de planos de manejo das unidades de conservação federais – ICMIO.

O roteiro metodológico para elaboração e revisão de planos de manejo das unidades de conservação federais, assim como o SNUC, estabelece a integração das UCs com outros planos, programas e instrumentos de ordenamento territorial.

Em suas diretrizes para a elaboração/revisão dos planos de manejo, traz a orientação para a busca do engajamento da sociedade e a promoção do alinhamento com políticas públicas e ações de caráter ambiental, social e econômico (item III, pág. 17), além da busca por alinhamento com outros instrumentos de ordenamento territorial (item XII, pág. 18) e a proteção e recuperação dos recursos hídricos e edáficos (item VIII, pág.26). Portanto, o roteiro contempla os requisitos A e C da Tabela 5.

O roteiro também traz o enfoque da abordagem ecossistêmica no processo de planejamento como forma de estratégia para a gestão integrada dos recursos naturais (pág. 44), e nesse quesito a compatibilização e articulação com outras políticas, planos e programas setoriais e de nível nacional, regional ou local relacionados à gestão integrada dos recursos hídricos podem ser consideradas. Entretanto, por não estar evidente no documento a orientação para essa integração, o requisito B foi considerado parcialmente atendido.

Embora haja a orientação de considerar o contexto dos recursos hídricos locais e regionais e sua implicação para a UC na delimitação e normatização da Zona de Amortecimento

(ZA), não há orientações claras para que os planos de manejo tenham interfaces com os planos de recursos hídricos. O documento uniformiza a abordagem de planejamento entre as diferentes categorias de UCs e deixa a critério de cada UC identificar os grupos e atores que serão envolvidos no processo de elaboração dos planos de manejo.

Sendo assim, não está evidente no documento a orientação para a interação entre os órgãos gestores de UCs com os órgãos e entidades do sistema de gerenciamento de recursos hídricos na gestão integrada das águas, por conseguinte, também não fica evidente a integração entre os programas de gestão das UCs e os programas de gestão dos planos de recursos hídricos, não contemplando, portanto, o requisito D da Tabela 5.

5.1.3 Roteiro metodológico para os planos de manejo das unidades de conservação do Estado de São Paulo

O roteiro metodológico para os planos de manejo das unidades de conservação do Estado de São Paulo, assim como o roteiro metodológico para elaboração e revisão de planos de manejo das unidades de conservação federais, segue os preceitos do SNUC e, portanto, estabelece a integração das UCs com outros planos, programas e instrumentos de ordenamento territorial, podendo ser incluída a gestão integrada dos recursos hídricos.

Em suas diretrizes para a elaboração/revisão dos planos de manejo, traz a orientação para que haja a participação social, incluindo a perceptiva dos diversos agentes e segmentos setoriais (pág. 15), podendo ser essa participação por meio do preenchimento de um formulário eletrônico disponibilizado no Portal de Consulta Pública dos Planos de Manejo ou por meio de oficinas participativas (pág. 16, 17 e 18), proporcionando, assim, oportunidades para a integração das UCs com outros planos, programas e instrumentos de ordenamento territorial. Sendo assim, o roteiro contempla os requisitos A e C da Tabela 5.

As oficinas para a apresentação e discussão dos planos de manejo são os espaços pelos quais a sociedade civil e outras instituições podem dar suas contribuições. Por meio dessas oficinas é possível acessar os conteúdos e realizar as contribuições. (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2021a, p. 16).

Na prática, considerando que são os gestores das UCs que detém o poder de articulação e o conhecimento do território, a responsabilidade de exercer o convite para a participação das instituições e da sociedade civil caberá a eles. Neste contexto, a participação e a contribuição dos Comitês de Bacias Hidrográficas durante a construção dos planos de manejo estão relacionadas à articulação dos gestores das UCs de cada território.

No roteiro também há a orientação para que seja feita a análise integrada de todos os estudos realizados no diagnóstico, uma vez que, a análise integrada constitui a base técnica para a definição da proposta de Zoneamento e dos Programas de Gestão. O documento traz, ainda, o enfoque da abordagem do planejamento integrado do território (pág. 18, 21 e 47), e nesse ponto a compatibilização e articulação com outras políticas, planos e programas setoriais e de nível nacional, regional ou local relacionados à gestão integrada dos recursos hídricos podem ser consideradas. Porém, o roteiro não traz a orientação para que os planos de manejo sejam estabelecidos na escala da bacia hidrográfica, em consonância com a Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997), que constitui a bacia hidrográfica como unidade de gerenciamento dos recursos hídricos. Por não estar evidente no documento a orientação para essa integração, o requisito B da Tabela 5 foi considerado parcialmente contemplado.

Embora o roteiro traga a orientação para a integração dos objetivos e metas com outras esferas de políticas públicas, como por exemplo, o Sistema Ambiental Paulista (pág. 38), não enfatiza a integração com os planos de bacia, não demonstrando, portanto, estratégias, indicadores ou metas para a gestão integrada de recursos hídricos entre UCs e UHGRIs, não contemplando, portanto, o requisito D da Tabela 5.

5.1.4 Deliberação CRH nº 146 de 2012 e seu anexo Roteiro para Elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica

Tanto a Deliberação CRH nº 146/2012 quanto o seu anexo - Roteiro para elaboração do plano de bacia hidrográfica - estabelecem a integração da gestão dos recursos hídricos com planos, programas e outros instrumentos de ordenamento territorial, bem como no planejamento e criação de estratégias conjuntas com os setores usuários e entidades interferentes na gestão dos recursos hídricos (artigo 2º, inciso III, IV e VII da lei, e pág. 05 e 06 de seu anexo), contemplando, portanto, os requisitos A, B e C da Tabela 5.

Porém, em relação às UCs especificamente, embora haja a orientação para que elas sejam inseridas na caracterização da bacia hidrográfica, incluindo as mudanças de status dos planos de manejo, e que essas informações sejam sempre atualizadas junto com os demais itens do tópico 'Uso e Ocupação do Solo' (pág. 26 e 27 do anexo), no Roteiro para elaboração dos planos de bacia hidrográfica não está claro como poderá ser a integração e a gestão participativa das UCs nos planos de recursos hídricos. Em outras palavras, o documento não estabelece a inserção das UCs nos planos de recursos hídricos como estratégias para os programas integrados de gestão.

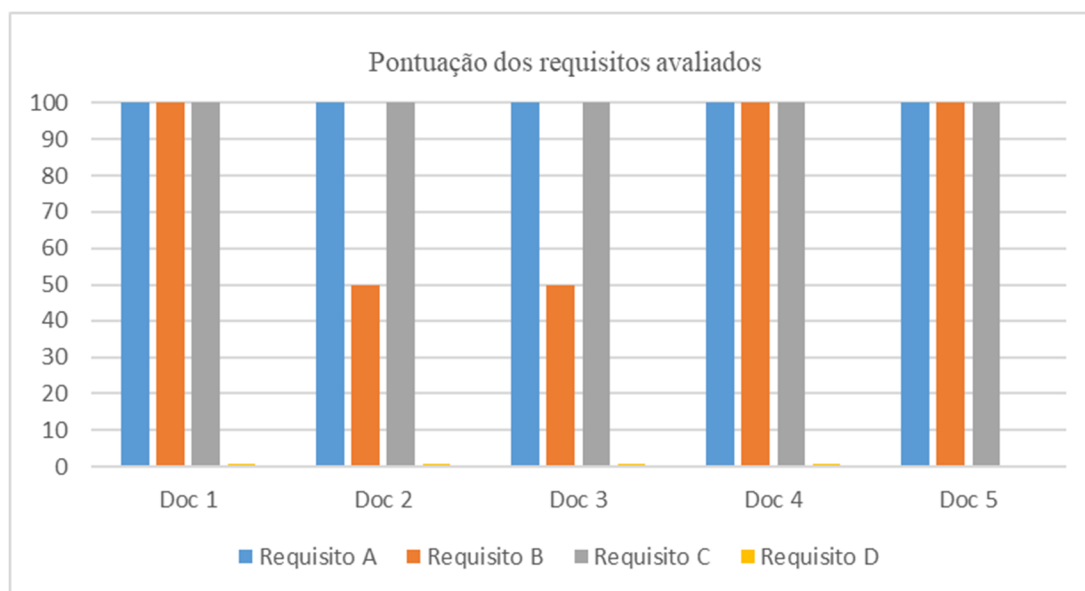
A participação dos órgãos gestores das UCs ocorre nos processos de revisão dos planos de recursos hídricos. As consultas públicas representam uma estratégia para dar subsídio às decisões dos colegiados, e a participação de representantes das UCs, apesar de contribuir na revisão dos planos de recursos hídricos e, conseqüentemente, nos programas e indicadores de gestão das bacias hidrográficas, não garante a integração com os programas de gestão das UCs.

Desta forma, assim como o roteiro metodológico para os planos de manejo das UCs, o roteiro para elaboração dos planos de bacia hidrográfica não enfatiza e orienta como poderá ser feita a integração entre os programas de gestão dos planos de recursos hídricos com os programas de gestão das UCs, não abrangendo, portanto, estratégias, indicadores ou metas para a gestão integrada de recursos hídricos entre UCs e UHGRIs. Assim sendo, o requisito D da Tabela 5 não foi contemplado.

5.1.5 Avaliação dos requisitos

Por meio dos resultados obtidos na Tabela 5, o desempenho quanto ao atendimento dos requisitos foi avaliado e a síntese dessa avaliação é apresentada na Figura 3.

Figura 3 - Pontuação dos requisitos avaliados²



Fonte: elaborado pelo autor

² DOC 1: Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (BRASIL, 2000); DOC 2: Roteiro metodológico para elaboração e revisão de planos de manejo das unidades de conservação federais (ICMBIO, 2018); DOC 3: Roteiro metodológico: Planos de manejo das unidades de conservação do Estado de São Paulo (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2021a); DOC 4: Deliberação CRH nº 146, de 11 de dezembro de 2012 (SÃO PAULO, 2012a); DOC 5: Roteiro para elaboração do plano de bacia hidrográfica (Anexo da Deliberação CRH nº 146 de 11 de dezembro de 2012 (SÃO PAULO, 2012b).

Cada requisito contemplado pontua 25%. Assim sendo, para o documento que atendeu os quatro requisitos, sua pontuação foi de 100%. Para o documento que atendeu dois requisitos, sua pontuação foi de 50%. O documento que não atendeu nenhum requisito, sua pontuação foi zero.

Pelos resultados obtidos ficou evidente o desempenho satisfatório de todos os documentos nos requisitos A e C, mostrando que todos os documentos analisados possuem diretrizes gerais compatíveis entre si, possibilitando a integração entre eles e, também, com outros instrumentos de ordenamento territorial.

No requisito B, a pontuação menor foi para os roteiros metodológicos para elaboração e revisão dos planos de manejo das unidades de conservação, uma vez que, conforme explicado em sessão anterior, apesar desses roteiros estabelecerem a integração das UCs com outros planos e programas, não enfatiza a integração entre os programas de gestão das UCs com os programas de gestão dos planos de recursos hídricos.

No requisito D, quando se trata de estratégias, indicadores ou metas que integrem, especificamente, a gestão dos recursos hídricos das UCs com as UGRHIs, o desempenho foi insatisfatório em todos os documentos analisados.

Nos casos destes requisitos parcialmente contemplados e os não contemplados, para que se obtenha, de fato, a efetivação na integração da gestão dos recursos hídricos entre as UCs e UGRHIs, é necessário que essas duas esferas de gestão tenham uma visão macro e sistêmica dos recursos hídricos para que consigam vislumbrar as oportunidades de integração entre si, a fim de realizarem os planejamentos em conjunto e os ajustes necessários em seus respectivos planos e programas de gestão para, então, serem colocadas em prática as etapas dos procedimentos correspondentes para se alcançar a integração

Para atingir esses objetivos e implementar diretrizes de ação, também se faz necessário criar instrumentos que possibilitem uma mudança de abordagem, desde o momento do planejamento até o momento da execução dos projetos e programas, buscando a complementariedade entre si.

5.2 Estudos de caso

5.2.1 Congruências e incongruências

A Tabela 6 apresenta os resultados obtidos das análises e interpretações feitas entre os

planos de manejo das UCs (PMUCs) e os planos de bacia hidrográfica (PBH) da RMVPLNSP, sendo possível identificar as diferenças e as igualdades nas abordagens existentes entre eles no que se refere a gestão integrada dos recursos hídricos.

Tabela 6 - Requisitos analisados e comparados entre os documentos.

<i>Requisitos analisados e comparados entre os documentos</i>		
	Requisito A	Requisito B
	O documento propõe estratégias, indicadores ou metas para a gestão integrada dos recursos hídricos entre UC e UHGRH. O documento possui programas ou projetos de interação/integração entre a UC e a UGRHI na gestão dos recursos hídricos	
Plano de Manejo do Parque Estadual de Campos do Jordão	X	X
Plano de Manejo do Parque Estadual Mananciais de Campos do Jordão	X	X
Deliberação CBH-SM nº 10/2021- Plano de Bacia Hidrográfica UGRHI 01	X	X
Plano de Manejo da Estação Ecológica de Bananal	X	X
Plano de Bacia Hidrográfica UGRHI 02	X	X
Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar	√	√
Plano de Bacia Hidrográfica UGRHI 03	X	X

Fonte: elaborado pelo autor.

5.2.1.1 Plano de Manejo do Parque Estadual de Campos do Jordão

O Plano de Manejo do Parque Estadual de Campos do Jordão foi aprovado pela Resolução SMA nº 3, de 10 de Janeiro de 2017 (SMA, 2017a). Seu diagnóstico traz dados e informações sobre o sistema hídrico da UC e do seu entorno, bem como, a caracterização geral da bacia hidrográfica, com dados das atividades econômicas, dos usos e ocupações do solo e dados demográficos.

Em relação às questões de saneamento e de qualidade das águas, o diagnóstico também aponta a UGRHI 01 como sendo a que possui maior diferença entre o total coletado e o total

tratado, possuindo um baixo desempenho do sistema de tratamento dos esgotos dos municípios que compõem essa bacia hidrográfica.

O documento também apresenta recomendações de ações de manejo a serem desenvolvidas pela UC, considerando a necessidade de se melhorar e preservar a qualidade das águas circulantes do parque. Essas ações estão elencadas na Tabela 35, pág. 204 e 205.

O Plano de Manejo do Parque Estadual de Campos do Jordão possui seis programas de gestão, sendo eles: Programa de Gestão Organizacional; Programa de Proteção e Fiscalização Ambiental; Programa de Regularização Fundiária; Programa de Uso Público (Subprogramas de Visitação Pública e Educação Ambiental); Programa de Pesquisa e Manejo do Patrimônio Natural e Cultural, e, Programa de Interação Socioambiental.

Embora o documento contenha as recomendações de ações citadas acima para a melhoria e preservação da qualidade das águas circulantes da UC, não possui programa para a gestão integrada dos recursos hídricos. Os programas de gestão do parque também não propõem estratégias, indicadores ou metas para a gestão integrada dos recursos hídricos entre a UC e o plano de bacia hidrográfica da Serra da Mantiqueira. Sendo assim, os requisitos A e B da Tabela 6 não foram contemplados.

5.2.1.2 Plano de Manejo do Parque Estadual Mananciais de Campos do Jordão

O Plano de Manejo do Parque Estadual Mananciais de Campos do Jordão foi aprovado pela Resolução SMA nº 4, de 10 de Janeiro de 2017 (SMA, 2017b). Sua estrutura e diagnóstico é bem semelhante a do Plano Manejo do Parque Estadual de Campos do Jordão, contendo informações sobre o sistema hídrico da UC e do seu entorno, a caracterização geral da bacia hidrográfica, dados das atividades econômicas, dos usos e ocupações do solo e dados demográficos. Também, possui os mesmos programas de gestão que o Plano Manejo do Parque Estadual de Campos do Jordão.

Os temas relacionados aos recursos hídricos estão inseridos no Subprograma de Educação Ambiental (Tabela 81, pág. 376 e 377). Nele, há o direcionamento para que a metodologia e o conteúdo do programa estejam integrados ao tema saneamento básico, resíduos sólidos e a gestão e qualidade dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica da Serra da Mantiqueira.

O Programa de Interação Socioambiental (Tabela 83, pág. 382 a 386) e o Programa de Pesquisa e Manejo do Patrimônio Natural (Tabela 84, pág. 388 a 390) também trazem, em suas

linhas de ação, direcionamentos para que sejam realizados monitoramentos da qualidade da água nos mananciais inseridos na Zona de Amortecimento e monitoramentos hidrológicos da qualidade do Ribeirão do Salto, respectivamente.

No entanto, assim como no Plano de Manejo do Parque Estadual de Campos do Jordão, embora o documento contenha linhas de ações de fomento ao monitoramento das águas circulantes do parque e da sua Zona de Amortecimento, não possui programa para a gestão integrada dos recursos hídricos. Os programas de gestão do parque não propõem estratégias, indicadores ou metas para a gestão integrada dos recursos hídricos entre a UC e o plano de bacia hidrográfica da UGRHI 1, portanto, os requisitos A e B da Tabela 6 não foram contemplados.

5.2.1.3 Plano de Bacia Hidrográfica da UGRHI 01 - Serra da Mantiqueira

No plano de bacia hidrográfica da UGRHI 01 (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2016), o qual estabelece metas e ações em horizontes de planejamento 2016-2019, 2020-2023 e 2024-2027, tanto o Parque Estadual de Campos do Jordão quanto o Parque Estadual Mananciais de Campos do Jordão foram inseridos na caracterização da bacia hidrográfica. Porém, o documento não estabelece a inserção desses parques em estratégias e programas integrados de gestão.

Na atualização seguinte desse plano (COMITE DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DA SERRA DA MANTIQUEIRA, 2021a, 2021b), no subPDC 2.6 - Gestão integrada dos recursos hídricos, a meta para o quadriênio 2020-2023 é a de promover a interação institucional com organismos de outras esferas públicas.

Entretanto, se tratando especificamente da gestão integrada dos recursos hídricos com as duas UC, o documento não possui diretrizes, metas e ações que poderiam ser planejadas em conjunto e até mesmo em consonância com os planos de manejo de ambos os parques. Dessa forma, assim como os planos de manejo dos dois parques, o plano de bacia hidrográfica da UGRHI 1 não propõe estratégias, indicadores ou metas de interação/integração com os programas de gestão do Parque Estadual de Campos do Jordão e do Parque Estadual Mananciais de Campos do Jordão e, por isso, os requisitos A e B da Tabela 6 não foram contemplados.

5.2.1.4 Plano de Manejo da Estação Ecológica de Bananal

O Plano de Manejo da Estação Ecológica de Bananal foi aprovado pela Resolução SIMA nº 53 de 14 de junho de 2022 (SIMA, 2022) e possui um diagnóstico detalhado do

sistema hídrico da UC e de seu entorno, com dados de qualidade e quantidade da água, indicando também as espécies aquáticas exóticas que causam prejuízos às nativas.

Com a identificação dos vetores de pressão sobre os recursos hídricos, o seu Apêndice 3.6.X, pág. 300 e 301, traz recomendações de ações para minimizar e mitigar impactos ambientais sobre as águas da UC.

O Plano de Manejo da Estação Ecológica de Bananal possui cinco Programas de Gestão, sendo eles: Programa de Manejo e Recuperação; Programa de Uso Público (Educação Ambiental); Programa de Interação Socioambiental; Programa de Proteção e Fiscalização; e Programa de Pesquisa e Monitoramento.

Os programas de gestão são estratégias para que a UC atinja seu objetivo geral. Cada programa possui seus objetivos, metas e indicadores e é constituído por um conjunto de diretrizes e suas respectivas linhas de ação. O Programa de Manejo e Recuperação (item 9.2, pág. 123), possui uma diretriz que remete a ações de controle da qualidade das águas. Da mesma forma, o Programa de Pesquisa e Monitoramento (item 9.6, pág. 127) possui uma diretriz que remete ao incentivo de pesquisas relacionadas à água que podem subsidiar, posteriormente, o planejamento e tomadas de decisão em relação a gestão dos recursos hídricos.

Porém, o foco desta análise é a integração entre o plano de manejo da UC com o plano de bacia hidrográfica na gestão dos recursos hídricos. E, neste quesito, o documento não possui programa para a gestão integrada dos recursos hídricos e nem propõe estratégias, indicadores ou metas de interação/integração entre os programas de gestão da UC e o plano de bacia hidrográfica da UGRHI 02. Neste contexto, os requisitos A e B da Tabela 6 não foram contemplados.

5.2.1.5 Plano de Bacia Hidrográfica da UGRHI 02 - Paraíba do Sul

Na etapa de diagnóstico, revisão e atualização do plano de bacia hidrográfica da UGRHI 02 - 2020-2023 (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2021b), a Estação Ecológica de Bananal foi inserida na caracterização da bacia hidrográfica, porém, o documento não estabelece a inserção da UC como estratégica para os programas integrados de gestão.

O plano de bacia delimita as unidades de conservação de proteção integral e indica os principais usos consuntivos de captação na UGRHI 02 seguindo a Resolução CONAMA 357/2005 (BRASIL, 2005), que dispõe que as unidades de conservação de proteção integral devem ser classificadas no enquadramento como Classe Especial.

Em seu diagnóstico, o plano traz dados sobre os usos preponderantes na bacia, as fontes poluidoras e suas intervenções na qualidade da água e, também, a identificação de territórios que possuem legislação específica, como é o caso das unidades de conservação, que requerem tratamento especial.

O plano também possui metas e ações que abrangem diversos segmentos que contribuem para a gestão da bacia como um todo, mas especificamente se tratando da gestão integrada dos recursos hídricos com a UC, o documento não possui diretrizes, metas e ações que poderiam ser planejadas em conjunto e até mesmo em consonância com o plano de manejo da Estação Ecológica de Bananal, como foi feito, por exemplo, com o Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPA) da Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRM) do Jaguari, inserido no Plano de Ação da bacia (item 1.2.16 do Quadro 1 do Volume X – Plano de Ação) (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2021c).

Pelas datas das publicações dos documentos, é possível verificar que o plano de manejo da Estação Ecológica de Bananal estava sendo elaborado no mesmo período em que estava sendo realizada a atualização do plano de bacia hidrográfica da UGRHI 02. Porém, assim como no plano de manejo da UC, o plano de bacia hidrográfica do Paraíba do Sul não propõe estratégias, indicadores ou metas de interação/integração com os programas de gestão da UC. Portanto, os requisitos A e B da Tabela 6 não foram contemplados.

5.2.1.6 Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar

O Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar foi aprovado pela Deliberação Consema nº 34 de 19 de setembro de 2006, na 227ª Reunião Ordinária do Plenário do Consema (CONSEMA, 2006). Foi elaborado sem as divisões por núcleos administrativos, porém, contendo as especificidades de cada área.

Traz em seu diagnóstico as informações sobre os estudos pioneiros realizados na escala da microbacia hidrográfica, iniciado no Laboratório de Hidrologia Florestal Walter Emmerich, no Núcleo Cunha, onde as pesquisas demonstraram a influência da cobertura florestal na manutenção da qualidade da água. (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2008a).

O diagnóstico também apresenta dados da situação das águas das unidades de gestão de recursos hídricos do Litoral Norte, da Baixada Santista e do Vale do Ribeira, bem como, aponta os usos das águas provenientes das nascentes do Parque, sendo elas, demandas de atividades industriais e portuárias, demandas urbanas e agrícolas, demandas de abastecimento público, de geração de energia, de turismo e de lazer.

O Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar possui sete programas de gestão, sendo eles: Programa de Patrimônio Natural; Programa de Patrimônio Cultural; Programa de Interação Socioambiental; Programa de Proteção; Programa de Pesquisa; Programa de Uso Público (Subprograma Educação Ambiental e Subprograma Visitação e Turismo Sustentável); e Programa de Gestão (Subprograma Gestão Organizacional, Subprograma Gestão Financeira e Subprograma Comunicação e Marketing).

Diferente dos outros planos de manejo analisados, este possui objetivos de conservação dos recursos hídricos que propõem, em um dos programas de gestão, estratégias, linhas de ação e indicadores de interação/integração com os Comitês de Bacias Hidrográficas que atuam no parque.

No Programa de Manejo do Patrimônio Natural (item 5.2.1, pág. 311 e 312), um dos temas de concentração estratégica é a conservação dos mananciais, tendo como um dos objetivos a contribuição nos Comitês de Bacias Hidrográficas na elaboração dos planos diretores de bacias hidrográficas, ocasionando na oportunidade de integração com o plano de manejo da UC.

Entre as linhas de ação desse tema está o auxílio aos Comitês de Bacias Hidrográficas no estabelecimento de propostas quanto ao volume máximo de captação de água e o auxílio na elaboração de planos de proteção, recuperação e manutenção de mananciais.

Outras linhas de ação deste Programa de Manejo do Patrimônio Natural remetem a ações de gestão integrada dos recursos hídricos com outros órgãos além dos Comitês de Bacias Hidrográficas, como por exemplo, a proposta de trabalho em conjunto com Secretaria de Recursos Hídricos, com a Agência Nacional de Águas (ANA) e com o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE).

No item 5.3.2 Investimentos por Programas de Manejo, o FEHIDRO é citado como uma das linhas de investimentos necessárias para a implantação do Programa do Patrimônio Natural. Em relação aos recursos hídricos, uma das linhas de investimentos proposta para a obtenção de recursos do FEHIDRO é de “implementação de ações de proteção e recuperação de recursos hídricos e para valoração do serviço de produção de água da floresta”.

Por fim, considerando o foco desta análise, que é a integração entre o plano de manejo da UC com o plano de bacia hidrográfica na gestão dos recursos hídricos, o documento possui um programa que integra a gestão dos recursos hídricos e propõe estratégias, linhas de ação e indicadores de interação/integração entre o programa de gestão da UC com as UGRHI. Apesar de no programa não citar a UGRHI 3, ela está contemplada pois as ações englobam os Comitês

de Bacias Hidrográficas que atuam no parque. Nesse sentido, os requisitos A e B da Tabela 6 foram contemplados.

5.2.1.7 Plano de Bacia Hidrográfica da UGRHI 03 – Litoral Norte

O primeiro relatório do plano de bacia da UGRHI 3 foi elaborado em 2016. Posteriormente, em 2017, foi elaborado o segundo relatório e, desde então, seu plano de ação passou por revisões em 2018, 2020 e 2021.

Nesta análise, foi considerado o Relatório II do Plano de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte UGRHI 03 - 2016 – 2019 (COMITÊ DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO LITORAL NORTE, 2017) e o Anexo I da Deliberação CBH-LN nº 216 de 10 de dezembro de 2021, que aprova a revisão 2021 da síntese do Plano de Ação para Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI 3 e respectivo Programa de Investimentos para o período 2020-2023 e dá outras providências. (COMITÊ DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO LITORAL NORTE, 2021).

O diagnóstico do relatório aponta os esgotos sanitários como a principal fonte de poluição dos recursos hídricos no Litoral Norte. Também, traz dados populacionais e sobre os usos preponderantes na bacia, as fontes poluidoras e suas intervenções na qualidade da água e delimita as unidades de conservação, enquadrando seus respectivos corpos d'água como Classe Especial.

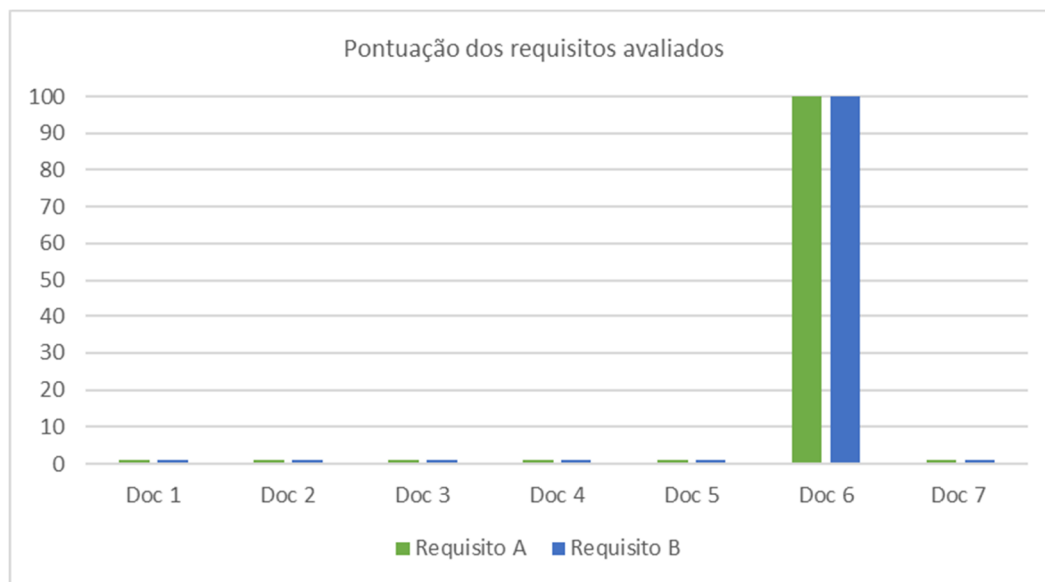
Seu prognóstico traz a projeção de demanda e de disponibilidade hídrica per capita por município e indica os planos, programas e projetos que apresentam correlação com a disponibilidade, demanda e qualidade dos recursos hídricos que influenciam na gestão dos recursos hídricos na UGRHI 3, e cita os planos de manejo de unidades de conservação nessa listagem.

O relatório indica, ainda, ações e metas que abrangem diversos segmentos que contribuem para a gestão da bacia como um todo, mas especificamente se tratando da gestão integrada dos recursos hídricos com o Parque Estadual da Serra do Mar, o documento não possui diretrizes, metas e ações que poderiam ser planejadas em conjunto ou em consonância com o plano de manejo da UC, assim como foi feito no plano de manejo do Parque Estadual da Serra do Mar. O Plano de Ação para Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI 3, período 2020-2023 (Anexo I da Deliberação CBH-LN nº 216/2021), também não possui diretrizes, metas e ações em consonância com o plano de manejo do Parque Estadual da Serra do Mar. Desse modo, os requisitos A e B da Tabela 6 não foram contemplados.

5.2.1.8 Avaliação dos requisitos

Por meio dos resultados obtidos na Tabela 6, o desempenho quanto ao atendimento dos requisitos A e B foi avaliado e a síntese dessa avaliação é apresentada na Figura 4.

Figura 4- Pontuação dos requisitos avaliados³



Fonte: elaborado pelo autor.

Cada requisito contemplado pontua 50%. Assim sendo, para o documento que atendeu os dois requisitos, sua pontuação foi de 100%, e para o documento que não atendeu nenhum requisito, sua pontuação foi zero.

Pelos resultados obtidos se observa que o Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar contempla os dois requisitos analisados, apresentando, portanto, desempenho satisfatório, uma vez que, possui diretrizes e metas que possibilitam a integração com o plano de bacia hidrográfica da UGRHI 3 em relação a gestão integrada dos recursos hídricos.

Entretanto, o desempenho foi insatisfatório para todos os demais documentos analisados, pois nenhum deles apresenta estratégias, indicadores ou metas que integrem, especificamente, os programas de gestão das UCs com os planos de ação das respectivas bacias hidrográficas., e vice-versa.

³ DOC 1: Plano de Manejo do Parque Estadual de Campos do Jordão; DOC 2: Plano de Manejo do Parque Estadual Mananciais de Campos do Jordão; DOC 3: Deliberação CBH-SM nº 10/2021- Plano de Bacia Hidrográfica UGRHI 01; DOC 4: Plano de Manejo da Estação Ecológica de Bananal; DOC 5: Plano de Bacia Hidrográfica UGRHI 02; DOC 6: Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar; DOC 7: Plano de Bacia Hidrográfica UGRHI 03.

Conforme já descrito na sessão anterior, item 5.1.5, é possível alcançar a integração entre os planos de manejo das UCs e os planos de bacia hidrográfica ao atribuírem as necessidades dos ecossistemas de água doce a um contexto que envolve gerenciamento e amplitude operacional e, com isso, potencializar a sinergia nas ações de gerenciamento dos recursos hídricos na escala de bacia hidrográfica, o que trará benefícios maiores em relação a proteção e qualidade das águas e dos ambientes ripários.

5.3 Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO

O Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) é a instância financeira do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH) que tem por objetivo dar suporte à Política Estadual de Recursos Hídricos por meio de financiamentos de programas e ações relacionados aos recursos hídricos (SIGRH, 2022).

Para obtenção de financiamento FEHIDRO, os empreendimentos devem atender a Deliberação CRH nº 246, de 18 de fevereiro de 2021 (CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS, 2021) que aprova a revisão dos Programas de Duração Continuada (PDCs) e respectivos subprogramas (subPDCs).

Os PDCs englobam os principais temas a serem abordados e financiados para a conservação, proteção e recuperação das bacias hidrográficas do Estado, sendo eles: 1 - Bases Técnicas em Recursos Hídricos; 2 - Gerenciamento dos Recursos Hídricos; 3 - Melhoria e Recuperação da Qualidade das Águas; 4 - Proteção dos corpos d'água; 5 - Gestão da demanda de água; 6 - Aproveitamento dos Recursos Hídricos; 7 - Eventos Hidrológicos Extremos; 8 - Capacitação e comunicação social.

O Manual de Procedimentos Operacionais – MPO (COFEHIDRO, 2022) é um documento aprovado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos que estabelece orientações e diretrizes para a utilização dos recursos do FEHIDRO, definindo pré-requisitos, prazos, procedimentos, penalidades, obrigações e funções de cada uma das entidades do sistema envolvidas nos trâmites dos empreendimentos contemplados com recursos do Fundo. As entidades envolvidas são: tomador, agente técnico, agente financeiro, Comitê de Bacia e a Secretaria Executiva do Conselho de Orientação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - SECOFEHIDRO.

O Sistema de Informações Gerenciais do FEHIDRO – SinFEHIDRO 2.0 (FEHIDRO, 2022), foi criado com o objetivo de armazenar as informações do fluxo de todas as operações de financiamentos, permitindo a interação de todos os atores do processo. Na aba “Roteiros

Técnicos dessa plataforma estão disponíveis diversos roteiros para elaborações de projetos, dentre eles, está o roteiro metodológico para planos de manejo das Unidades de Conservação do estado de São Paulo (SIMA, [s.d.]) e o roteiro metodológico para elaboração e revisão de planos de manejo das Unidades de Conservação federais (ICMBIO, 2018).

A Resolução SMA nº 33 de 17 de maio de 2012 (SMA, 2012) estabeleceu a atuação das unidades da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, e de suas entidades vinculadas, como agentes técnicos colaboradores do Conselho de Orientação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos – COFEHIDRO. As atribuições do agente técnico são: analisar a viabilidade técnica e financeira dos empreendimentos, acompanhar a execução e declarar inadimplência técnica. Entre os agentes técnicos está a Fundação Florestal.

A Fundação Florestal pode habilitar-se, também, à obtenção de recursos do FEHIDRO considerando a Lei nº 10.843, de 5 de julho de 2001 (ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2001) e o Decreto nº 48.896, de 26 de agosto de 2004 (ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2004) que estabelecem essa habilitação.

Segundo a Deliberação CRH nº 146 de 2012 (SÃO PAULO, 2012a), o plano de bacia hidrográfica de cada UGRHI deve estabelecer um Plano de Ação (PA) contendo um Programa de Investimentos (PI) quadrienal, devendo ser atualizado em consonância com o Plano Plurianual – PPA do Estado. O PA/PI estrutura a obtenção de recursos FEHIDRO, estabelecendo as prioridades para investimento de acordo com o plano da bacia hidrográfica, os critérios de hierarquização dos projetos e os prazos para cada ano. Estabelece também os custos previstos, cronograma de investimentos e fonte de financiamento para a implementação do plano de bacia.

Nesse sentido, os programas de gestão dos planos de manejo das UCs devem estar integrados com os planos de ação das UGRHIs para que aumentem as oportunidades das UCs em conseguirem a aprovação de projetos junto ao FEHIDRO.

A fim de se verificar programas e projetos financiados pelo FEHIDRO que beneficiaram, direta e indiretamente, a gestão integrada de recursos hídricos e unidades de conservação na RMVPLN, foi realizada uma busca por projetos pleiteados pela Fundação Florestal para as UCS objeto de estudo desta pesquisa. A busca se deu via o site do SIGAM <https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Default.aspx?idPagina=16704> (FEHIDRO, 2022) na aba “Acesso ao Cidadão”. Nenhum registro foi encontrado no banco de dados do FEHIDRO em relação a projetos da Fundação Florestal nas UCs inseridas na RMVPLN.

Por outro lado, UCs de outras regiões já foram contempladas com recursos oriundos do FEHIDRO, como por exemplo, o Parque Estadual Furnas do Bom Jesus (PEFBJ) e a APA Tietê.

No caso do PEFBJ, a Fundação Florestal foi a tomadora do recurso FEHIDRO por meio do Comitê da Bacia Hidrográfica do Sapucaí - Mirim / Grande (UGRHI 08), via empreendimento aprovado em 2022, intitulado “Restauração ecológica em área da microbacia do Córrego Pedregulho, situada no Parque Estadual Furnas do Bom Jesus” (FEHIDRO, 2022).

Na APA Tietê, a Fundação Florestal foi tomadora do recurso FEHIDRO em 2014, via Comitê da Bacia Hidrográfica Sorocaba e Médio Tietê (UGRHI 10), por meio do empreendimento intitulado “Plano de manejo da Área de Proteção Ambiental (APA) Tietê: Estratégias para conservação do patrimônio natural e contribuições à gestão dos recursos hídricos na APA Tietê” (FEHIDRO, 2022).

Percebe-se, portanto, que há uma grande oportunidade para as UCs obterem recursos FEHIDRO utilizando-se de temas diversos para a aprovação de projetos, por exemplo, recomposição de matas ciliares dentro de UCs, elaboração de planos de manejo de UCs, projetos de educação ambiental nas UCs e entorno, obras de saneamentos, entre outros.

Nesse sentido, analisando os programas de gestão dos planos de manejo das UCs da RMVPLN, se observam oportunidades de alinhamento entre eles e os planos de ação das respectivas bacias hidrográficas no que se refere a integração das demandas e abertura de possibilidades das UCs em pleitearem recursos junto ao FEHIDRO.

Por exemplo, o programa de manejo e recuperação da EE Bananal possui a diretriz de promoção de ações de controle da qualidade das águas à montante da UC, tendo como meta o fomento à elaboração de projeto que contemple o monitoramento de recursos hídricos em relação a captação de água, lançamento de efluentes e de sedimentos oriundos das estradas rurais (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2022, p. 123). Se alinhada com o plano de bacia da UGRHI 2, esse projeto poderá ser apresentado ao Comitê de Bacia e aprovado.

Outro exemplo é o programa de manejo do patrimônio natural do Parque Estadual da Serra do Mar. Um dos temas de concentração estratégica deste programa está voltado à conservação dos mananciais e possui algumas linhas de ação (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2008b, p. 312) que, se alinhadas com o plano de ação da UGRHI 3, criará oportunidades para a Fundação Florestal apresentar propostas e executar projetos que trarão melhorias na qualidade e conservação das águas, além de beneficiamento na gestão integrada dos recursos hídricos.

Este trabalho fez uma análise aprofundada sobre o FEHIDRO devido a relação direta que há entre o Fundo e a gestão dos recursos hídricos, foco desta pesquisa. Porém, é importante ressaltar que há outras fontes para a obtenção de recursos que podem ser direcionadas para as UCs, como é o caso do Convênio celebrado entre a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) e a Fundação Florestal, visando a promoção de pesquisas científicas e tecnológicas para a promoção da conservação, da restauração e do uso sustentável da biodiversidade, como forma de apoio para a implantação das Metas de AICHI no Estado de São Paulo (FAPESP, 2019, 2022a).

A chamada mais recente para a submissão de propostas de pesquisa relacionadas a este Convênio ocorreu em agosto de 2022, tendo como objetivo subsidiar a gestão de Unidades de Conservação, com foco na Estação Ecológica Jureia-Itatins (FAPESP, 2022b).

5.4 Oportunidades de integração

Embora as políticas de conservação dos recursos naturais e as políticas de recursos hídricos prescrevam a gestão participativa e integrada dos recursos hídricos com a gestão ambiental, “a legislação não é clara com relação a como se fazer essa integração” (AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2013, p. 73).

Para a ANA (AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2013), é possível elaborar de forma integrada os planos de manejo e de recursos hídricos, bem como, obter a administração compartilhada pela mesma entidade executiva, mas para isso, tanto os planos de manejo das UCs quanto os planos de recursos hídricos devem integrar os objetivos a serem alcançados buscando uma complementaridade das estratégias a serem adotadas.

Considerando a importância do funcionamento do ecossistema como um todo e não dele fragmentado, e considerando ainda que a bacia hidrográfica é a unidade de estudo dos recursos hídricos, se observa a importância do Comitê de Bacia participar do processo de elaboração/revisão do plano de manejo e contribuir na construção dos programas de gestão da UC de maneira mais aprofundada, para garantir a gestão integrada dos recursos hídricos não só nos limites territoriais da UC e Zona de Amortecimento (ZA), como também, interligando essa gestão com o restante do território pertencente à respectiva UGRHI.

Nesse sentido, para que haja a gestão integrada dos recursos hídricos, o plano de manejo deve incluir medidas que promovam a integração da UC e ZA com demais áreas interligadas pela bacia hidrográfica, levando em conta que todas as atividades que ocorrem à

montante e à jusante da área protegida interferem na quantidade e/ou qualidade dos corpos d'água e a UC poderá sofrer os impactos da mesma forma.

A elaboração dos planos de manejo e planos de bacia hidrográfica visando a plena integração entre as gestões exige a mudança da abordagem setorial para uma abordagem efetivamente integrada, na qual todas as congruências e externalidades das duas esferas sejam explicitadas e mensuradas. Com isso, é possível estabelecer programas e projetos (por exemplo, de restauração/recuperação, educação ambiental e pesquisa) que maximizem os benefícios para ambas as esferas.

Outro ponto a ser observado como oportunidade de integração entre as UCs e as entidades do sistema de gerenciamento de recursos hídricos é em relação aos programas de investimentos.

Para a gestão dos recursos hídricos nas UGRHs, os planos de bacia hidrográfica estabelecem os planos de ação e seus respectivos programas de investimentos que, por sua vez, são sintonizados com os planos plurianuais (PPAs) dos poderes públicos (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2020). Entretanto, os roteiros para a elaboração dos planos de manejo das UCs não trazem a proposta de se criar um programa de investimentos integrado aos planos de ação e programas de investimento das bacias hidrográficas. Também, os roteiros para a elaboração dos planos de bacia não trazem a orientação de integrar os planos de ação e programas de investimentos com os programas de gestão das UCs.

Como exemplo dessa não integração entre ambas as partes, no Relatório de Gestão 2020/2021 da Fundação Florestal (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2020) se observa que, embora a instituição tenha buscado recursos junto ao FEHIDRO para a restauração florestal de áreas degradadas no interior de UCs, não há qualquer integração entre os planos de ação e programas de investimentos das bacias com os programas de gestão das UCs.

De acordo com o Relatório de Gestão da Fundação Florestal (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2020, p. 60)

[...] a Fundação Florestal iniciou, a partir da análise dos Planos de Bacia Hidrográficas e respectivos Planos de Ação e Programas de Investimentos - PA/PI 2020-2023 e da análise das áreas estratégicas para a restauração florestal da Fundação Florestal, a seleção das Unidades de Conservação e áreas objeto de restauração para elaboração dos Projetos Executivos e demais documentos, conforme estabelecido no Manual de Procedimentos Operacionais para Investimentos – MPO do Fehidro.

Em outras palavras, de acordo com os planos de ação e programas de investimentos das bacias hidrográficas, a Fundação Florestal verificou quais UGRHs contemplavam recursos

para o financiamento de projetos para a recomposição da cobertura vegetal e escolheu áreas nas UCs inseridas nestas UGHRIs para a apresentação de projetos de restauração florestal, o que significa que o critério de escolha dessas UCs se baseou nas diretrizes contidas nos planos de bacia e não nas necessidades elencadas pelos planos de manejo das UCs.

A criação de um programa de investimentos para as UCs compatível e integrado aos planos de ações e programas de investimento das bacias hidrográficas é uma oportunidade de as UCs terem acesso a recursos levando em conta os planejamentos que já terão sido feitos, em conjunto com os Comitês de Bacia, para áreas importantes de proteção dos corpos d'água. Por outro lado, as entidades do sistema de gerenciamento de recursos hídricos conseguirão planejar ações, em conjunto com as UCs, mais direcionadas para garantir a quantidade e qualidade das águas, considerando o estresse hídrico que já ocorre em algumas regiões do estado e o fato das UCs serem as prestadoras de serviços ecossistêmicos, incluindo a produção de água para uso da sociedade.

É possível potencializar os benefícios de projetos e programas das duas esferas (UCs e bacias hidrográficas) por meio da priorização de investimentos em ações com maior sinergia entre elas, o que passa, como já avaliado, pela maior integração entre os planos de recursos hídricos e de manejo das UCs.

A priorização do pagamento por serviços ambientais (PSA) em áreas com potencial benefício para UCs também é uma importante oportunidade de integração das duas esferas de gestão, visto que, os serviços ecossistêmicos dependem da manutenção das funções dos ecossistemas, logo, o PSA, obrigatoriamente, demanda a preservação (ou até a recuperação) ecológica.

Um dos modelos de programa de PSA hídrico mais utilizadas no Brasil consiste na proteção, recuperação e/ou restauração de áreas de bacias hidrográficas que servem de manancial para cidades, visando o aumento da quantidade e qualidade da água, conforme demonstrado por Guedes e Seehusen (2011). Quando considerados aspectos como a conectividade ecológica (MCRAE et al., 2012) e hidrológica (FREEMAN; PRINGLE; JACKSON, 2007) para a priorização de áreas de implantação, os projetos de PSA hídrico desenvolvidos em áreas de entorno de UCs podem, indiretamente, resultar em um aumento da qualidade ambiental e da preservação dos ecossistemas nas unidades de conservação.

O incentivo a pesquisas e à gestão com base ecohidrológica é outro ponto a ser observado como oportunidade de integração entre as UCs e as entidades do sistema de gerenciamento de recursos hídricos.

A ecohidrologia pode ser entendida como uma ciência de interface e integradora das disciplinas de ecologia e hidrologia, que busca entender as relações, funções e influências dos processos hidrológicos sobre a biota/ecossistemas, e vice-versa, na escala da bacia hidrográfica (MCCLAIN et al., 2012; ORGANIZATION UNITED NATIONS EDUCATIONAL SCIENTIFIC AND CULTURAL; PROGRAMME INTERNATIONAL HYDROLOGICAL, 2011, 2016; ZALEWSKI, 2000). Segundo a UNESCO (2011), sob a perspectiva ecohidrológica, o gerenciamento sustentável dos recursos hídricos só pode ser alcançado por meio dos seguintes princípios: (1) revertendo a degradação e regulando os processos de circulação de água e nutrientes estabelecidos evolucionariamente, bem como os fluxos de energia, na escala da bacia, (2) aumentando a resiliência, robustez, biodiversidade e serviços ecossistêmicos dos ecossistemas face aos impactos antrópicos e (3) utilizando a interação água-biota como uma ferramenta de gestão de recursos hídricos.

Utilizar o arcabouço metodológico da ecohidrologia, aliado ao reconhecimento dos serviços ecossistêmicos hidrológicos providos por bacias hidrográficas preservadas, consiste em uma importante estratégia para integrar a gestão das duas esferas. Portanto, é recomendável que estes temas sejam prioritários nos programas de pesquisas de UCs e nos instrumentos de incentivo à estudos oferecidos nos comitês de bacia, uma vez que, todo o conhecimento e informações produzidas tem direta aplicação no gerenciamento integrado.

Uma outra oportunidade de integração entre as UCs e as entidades do sistema de gerenciamento de recursos hídricos é em relação ao monitoramento hidrológico e os sistemas de informação

O ciclo hidrológico influencia e é influenciado diretamente pelos processos biológicos nas bacias hidrográficas. Sendo assim, pode-se assumir que o monitoramento de variáveis hidrológicas é, também, uma categoria de monitoramento ecológico, sendo, portanto, fundamental para a gestão de UCs. Apesar dos enormes avanços nas técnicas de modelagem hidrológica e ecológica, a coleta de dados continua fundamental para aumentar o conhecimento e melhorar a gestão do meio ambiente (SILBERSTEIN, 2006).

Uma bacia pode ser considerada não-monitorada mesmo quando possui sistemas de medição e monitoramento caso estes não forneçam dados adequados para as aplicações em questão. Essa é uma situação que pode afetar muitas UCs, tendo em vista a intensa dinâmica e variabilidade espaço-temporal dos processos biológicos, ecológicos e hidrológicos que nelas ocorrem. Portanto, as redes mínimas de monitoramento hidrológico, destinadas originalmente ao monitoramento dos recursos hídricos e bacias hidrográficas, pode não fornecer os dados adequados para o monitoramento ecohidrológico de UCs.

Dadas a complexidade, heterogeneidade e dinâmica dos meios biótico e físico de muitas bacias hidrográficas localizadas em UCs, novas estratégias de monitoramento podem ser úteis, em complementação aos sistemas convencionais de medição e monitoramento. Por exemplo, conforme demonstrado por Njue et al. (2019), o monitoramento hidrológico por meio de ciência cidadã é uma tendência e uma oportunidade de expansão/melhoria do monitoramento de UCs. Nesse contexto, a coleta de dados por cidadãos cientistas pode ser feita por turistas/visitantes (naquelas UCs em que é prevista a visitação e o uso público), pelas comunidades que vivem dentro e no entorno da UC, e durante práticas direcionadas/coletivas de educação ambiental.

No contexto das mudanças climáticas, Hoveka et al. (2022) indicam que a não estacionariedade climática ocasionada pelo aquecimento global é um importante desafio para a conservação de UCs afetando, por exemplo, a composição das espécies da área.

A utilização de ambientes fluviais como corredores e refúgios de biodiversidade frente às mudanças climáticas é uma importante questão integradora da gestão de UCs e recursos hídricos/bacias hidrográficas, como demonstram diversos autores (GILLIES; ST. CLAIR, 2008; HANKE; LUDEWIG; JENSEN, 2015; KROSBY et al., 2018). Por exemplo, as áreas de proteção permanente em margens de rios, estabelecidas pelo Código Florestal Brasileiro, podem favorecer a conectividade ecológica entre UCs, devendo, portanto, ser priorizadas em projetos de restauração/recuperação de bacias hidrográficas. Tais projetos muitas vezes são implantados em áreas não ripárias de bacias hidrográficas, direcionadas à melhoria dos serviços ecossistêmicos hidrológicos (e.g. aumento da quantidade de água, melhoria da qualidade e redução da erosão, resultando em menos despesas para o tratamento da água para consumo). As tecnologias e métodos para a adaptação e mitigação dos efeitos das mudanças climáticas (que constituem a principal ameaça global aos ecossistemas e aos recursos hídricos), podem ter maior efetividade quando propostas e implementadas para a proteção conjunta de UCs e recursos hídricos.

Para que haja de fato uma interação entre as instituições detentoras das políticas públicas de conservação dos recursos naturais e hídricos, no que se refere a gestão integrada dos recursos hídricos, é necessário que essas instituições criem instrumentos normativos de integração entre si, com ferramentas que proporcionem suporte ao planejamento dos programas de gestão e das estratégias, metas e indicadores para a gestão integrada dos recursos hídricos entre as UCs e as UHGRIs, sendo possível, por meio destes instrumentos, avaliar a integração entre ambas as partes.

A Figura 3 ilustra as oportunidades de integração na gestão dos recursos hídricos propostas neste trabalho.

Figura 5 - Oportunidades de integração na gestão dos recursos hídricos



Fonte: elaborado pelo autor.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A gestão de unidades de conservação e de recursos hídricos/bacias hidrográficas, no Brasil, ainda é feita com uma abordagem predominantemente setorial, sendo a sua integração também pontual.

Para maximizar os benefícios conjuntos das ações em bacias hidrográficas e UCs, é necessária uma mudança de abordagem desde o momento do planejamento da gestão (planejamento este materializado pelos planos de manejo de UCs e pelos planos de recursos hídricos/bacia) até o momento da execução dos projetos e programas, cujos recursos devem priorizar ações com benefícios mútuos.

Em termos científicos, há um arcabouço integrador já estabelecido pela ecohidrologia, que juntamente com sistemas de monitoramento hidrológico/ecológico adequados, podem fornecer subsídios, técnicas e diretrizes para a gestão.

As políticas públicas de áreas protegidas e do sistema de gerenciamento de recursos hídricos são complexas e realizar a integração entre elas, apesar de não ser uma tarefa fácil, é possível de ser realizada. A construção de mecanismos capazes de criar uma atuação conjunta e coordenada entre as duas instâncias traria maior avanço na gestão integrada dos recursos hídricos, o que refletiria em ações mais eficazes de proteção e conservação dos corpos d'água.

Algumas recomendações para a integração da gestão dos recursos hídricos entre as instituições que fazem a gestão das UCs e as entidades de gerenciamento dos recursos hídricos seguem abaixo:

- Manter a bacia hidrográfica como unidade territorial para os estudos, para o planejamento e para nortear as políticas de recursos hídricos e a gestão das águas nas UCs;
- Propor ajustes nos roteiros para a elaboração dos PMUC e PRH para otimizar a integração entre eles, buscando alternativas organizacionais para a gestão integrada dos recursos hídricos;
- Elaborar os PMUCs e PRHs visando a plena integração entre as gestões, passando da abordagem setorial para uma abordagem efetivamente integrada, de forma que todas as congruências e externalidades das duas esferas sejam explicitadas e mensuradas;
- Criar para as UCs programas de investimentos vinculados com os planos de ação e programas de investimentos das bacias hidrográficas;

- Criar programas de gestão integrados entre si, que forneçam subsídios para tomadores de decisão;
- Priorizar pagamento por serviços ambientais (PSA) hídricos em áreas com potencial benefício para UCs, como oportunidade de integração das duas esferas de gestão;
- Utilizar ambientes fluviais como corredores e refúgios de biodiversidade frente às mudanças climáticas, como forma de integrar a gestão de UCs e recursos hídricos/bacias hidrográficas;
- Implantar e/ou melhorar as redes de monitoramento hidrológico dentro de áreas de UCs como forma de integração entre a gestão de recursos hídricos e as unidades de conservação;
- Utilizar como temas prioritários nos programas de pesquisas de UCs e nos instrumentos de incentivo à estudos oferecidos pelos comitês de bacia, o arcabouço metodológico da ecohidrologia, aliado ao reconhecimento dos serviços ecossistêmicos hidrológicos providos por bacias hidrográficas preservadas, como estratégia para integrar a gestão das duas esferas;

Por fim, é essencial que as instâncias interajam entre si e construam em conjunto os instrumentos de planejamento e as demandas das duas políticas, a fim de proporcionar a integração dos objetivos a serem alcançados e a busca pela complementaridade das estratégias a serem adotadas na gestão dos recursos hídricos (AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2013, p. 74).

6.1 Recomendações para futuros trabalhos

Recomenda-se que, a partir das conclusões desta dissertação, futuros trabalhos possam analisar os seguintes tópicos relacionados:

- Avaliar o papel das populações tradicionais e não tradicionais tanto no contexto das unidades de conservação como no contexto das bacias hidrográficas, e de que maneira essas populações podem se integrar aos programas e projetos relacionados à gestão dos recursos hídricos nessas duas esferas (hídrica e ecológica/biológica).

- Realizar estudos de caso nas UCs e UGHRIs a fim de verificar, na prática, como as matrizes de congruências e as matrizes de oportunidades podem ser aplicadas na gestão integrada dos recursos hídricos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABELL, R. Conservation Biology for the Biodiversity Crisis: a Freshwater Follow-up. **Conservation Biology**, v. 16, n. 5, p. 1435–1437, 1 out. 2002.
- ABELL, R.; ALLAN, J. D.; LEHNER, B. Unlocking the potential of protected areas for freshwaters. **Biological Conservation**, v. 134, n. 1, p. 48–63, 1 jan. 2007.
- ADAMS, V. M. et al. Measuring benefits of protected area management: trends across realms and research gaps for freshwater systems. **Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences**, v. 370, n. 1681, p. 20140274, 5 nov. 2015.
- AGARWAL, A. et al. Integrated Water Resources Management. **Global Water Partnership Technical Advisory Committee**, v. 4, p. 71, 2000.
- AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: Informe 2012. Edição especial**. Brasília - DF: Agência Nacional de Águas, 2012.
- AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Cadernos de Capacitação em Recursos Hídricos: Alternativas organizacionais para gestão de recursos hídricos**. Brasília - DF: Agência Nacional de Águas, 2013. v. 3
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Cadernos de Capacitação em Recursos Hídricos: Planos de recursos Hídricos e Enquadramento dos Corpos de Água**. Brasília - DF: Agência Nacional de Águas, 2013. v. 5
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2020: informe anual**. Brasília - DF: Agencia Nacional de Águas, 2020.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2021**, 2021. Disponível em: <<https://relatorio-conjuntura-ana-2021.webflow.io/capitulo1>>. Acesso em: 6 jan. 2022.
- ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Lei nº 5.208, de 01 de julho de 1986. Institui a Fundação denominada “Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo”**Brasil, 1986. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1986/lei-5208-01.07.1986.html>>. Acesso em: 7 fev. 2022
- ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Lei nº 10.843, de 05 de julho de 2001. Lei Nº 10.843, de 5 de julho de 2001. Altera a Lei nº 7663, de 30 de dezembro de 1991, definindo as entidades públicas e privadas que poderão receber recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO**, 2001. Disponível em:

<<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2001/lei-10843-05.07.2001.html>>.

Acesso em: 22 set. 2022

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Decreto nº 48.896, de 26 de agosto de 2004. Regulamenta o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO, criado pela Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, alterada pela Lei nº 10.843, de 5 de julho de 2001**, 2004. Disponível em:

<[https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2004/decreto-48896-](https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2004/decreto-48896-26.08.2004.html)

26.08.2004.html>. Acesso em: 22 set. 2022

AZEVEDO-SANTOS, V. M. et al. Protected areas: A focus on Brazilian freshwater biodiversity. **Diversity and Distributions**, v. 25, n. 3, p. 442–448, mar. 2019.

BARRETO, C. G.; DRUMMOND, J. A. L. Strategic planning in Brazilian protected areas: Uses and adjustments. **Journal of environmental management**, v. 200, p. 79–87, 15 set. 2017.

BARROS, L. S. C.; LEUZINGER, M. D. Planos de Manejo: Panorama, Desafios e Perspectivas. **Cadernos do Programa de Pós-Graduação em Direito PPGDir./UFRGS**, v. 13, n. 2, p. 281–303, 2019.

BASTIN, L. et al. Inland surface waters in protected areas globally: Current coverage and 30-year trends. **PLOS ONE**, v. 14, n. 1, p. e0210496, 17 jan. 2019.

BATES, B. C. . Z. W. K. S. W. J. P. P. Climate Change and Water. Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change. In: **Intergovernmental Panel on Climate Change**. IPCC Secre ed. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change, 2008. p. 210.

BERNARD, E.; PENNA, L. A. O.; ARAÚJO, E. Downgrading, Downsizing, Degazettement, and Reclassification of Protected Areas in Brazil. **Conservation Biology**, v. 28, n. 4, p. 939–950, 1 ago. 2014.

BHERING, A. P. et al. Geological and hydrogeological review of a semi-arid region with conflicts to water availability (southeastern Brazil). **Environmental Research**, v. 202, p. 111756, 1 nov. 2021.

BRASIL. **Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001.**, 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm>. Acesso em: 25 mar. 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências**, 2000. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm>. Acesso em: 25 mar. 2021.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Conselho Nacional do Meio Ambiente Brasil, 2005. Disponível em:

<https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res_conama_357_2005_classificacao_corpos_agua_rtfcd_altrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011.pdf>

BRASIL. SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002; Decreto nº 5.746, de 5 de abril de 2006. Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas: Decreto nº 5.758, de. Brasília - DF: Ministério do Meio Ambiente, 2011.

BRAUMAN, K. A. et al. The Nature and Value of Ecosystem Services: An Overview Highlighting Hydrologic Services. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 32, n. 1, p. 67–98, 1 nov. 2007.

CAMPOS, J. N. B. GESTA. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais**, v. 1, n. 1, p. 111–121, 27 mar. 2013.

CARRANZA, T. et al. Protected Area Effectiveness in Reducing Conversion in a Rapidly Vanishing Ecosystem: The Brazilian Cerrado. **Conservation Letters**, v. 7, n. 3, p. 216–223, maio 2014.

CARVALHO, S. S. DE; PIMENTEL, M. A.; LIMA, A. M. M. DE. DESAFIOS DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL EM TERRITÓRIO INSULAR: PROPOSIÇÃO DE PLANEJAMENTO PARA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS SOB A PERSPECTIVA DOS MORADORES DA ILHA DO COMBU, BELÉM, PARÁ. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais (Online)**, n. 51, p. 62–78, 25 jul. 2019.

COFEHIDRO. **Manual de procedimentos operacionais para investimento**, 2022.

Disponível em: <<https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/repositorio/559/documentos/MPO-para-investimento-2015-atualizado-ate-2022-fevereiro.pdf>>. Acesso em: 29 nov. 2022

COMITE DA BACIA HIDROGRÁFICA DA SERRA DA MANTIQUEIRA. **Plano de bacia da unidade de gerenciamento de recursos hídricos da Serra da Mantiqueira – Ugrhi-1** Comitê Da Bacia Hidrográfica Da Serra Da Mantiqueira (Cbh-Sm), 2015.

COMITE DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DA SERRA DA MANTIQUEIRA.

Atualização do Plano de ação e Programa de investimentos do Plano de Bacia da Serra da Mantiqueira – quadriênio 2020-2023, 2021a.

COMITE DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DA SERRA DA MANTIQUEIRA.

Deliberação CBH-SM nº 10 de 09 de dezembro de 2021. Aprova a adequação no Plano

de Ações e Programa de Investimentos (PA/PI 2020-2023) no âmbito do CBH-SM, 2021b.

COMITÊ DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO LITORAL NORTE. **Plano de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte UGRHI 03: Relatório II.**, 2017. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhln/documentos>>.

COMITÊ DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO LITORAL NORTE. **ANEXO I da Deliberação CBH-LN nº 216 de 10 de dezembro de 2021 - Plano de Ação 2020 - 2023 - Revisão 2021**, 2021. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//CBH-LN/21470/delib_cbhln_216_papi_2020_2023_revisao_2021_anexo1_pa.pdf>

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **Deliberação CRH nº 246, de 18 de fevereiro de 2021. Aprova a revisão dos Programas de Duração Continuada – PDC para fins da aplicação dos instrumentos previstos na política estadual de recursos hídricos.**, 2021. Disponível em:

<https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//CRH/19673/delib-crh-246_rev-pdcs.pdf>

CONSEMA. **Deliberação Consema nº 34 de 19 de setembro de 2006. Aprova o Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar.**, 2006.

COSTA, M. L. M. E; SILVA, T. C. DA; LIMEIRA, M. C. M. Investigação sobre as relações interinstitucionais e interdisciplinares para o planejamento integrado de recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio Gramame, Brasil. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 26, n. 2, p. 291–299, 10 abr. 2021.

DATAGEO. Disponível em: <<https://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/#>>. Acesso em: 12 mar. 2022.

DUDLEY, N.; STOLTON, S. **The importance of forest protected areas to drinking water.** Cover desi ed. Running pure, 2003.

FAPESP. **Convênio FAPESP - Secretaria do Meio Ambiente - Fundação Florestal.**, 2019. Disponível em: <<https://fapesp.br/12577/convenio-fapesp-secretaria-do-meio-ambiente-fundacao-florestal>>. Acesso em: 11 fev. 2023.

FAPESP. **1º Termo Aditivo ao Convênio Fapesp/Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente-Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo**, 2022. Disponível em: <<https://fapesp.br/15294/1o-termo-aditivo-ao-convenio-fapespsecretaria-de-infraestrutura-e-meio-ambiente-fundacao-para-a-conservacao-e-a-producao-florestal-do-estado-de-sao-paulo>>. Acesso em: 12 fev. 2023a.

FAPESP. **Chamada de propostas “Conservação, restauração e uso sustentável da**

biodiversidade em Unidades de Conservação – Estação Ecológica Jureia-Itatins”, 2022.

Disponível em: <<https://fapesp.br/15455/chamada-de-propostas-conservacao-restauracao-e-uso-sustentavel-da-biodiversidade-em-unidades-de-conservacao-estacao-ecologica-jureia-itatins>>. Acesso em: 12 fev. 2023b.

FEHIDRO. SinFEHIDRO 2.0 - Sistema de Informações Gerenciais do FEHIDRO.

Disponível em: <<https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Default.aspx?idPagina=16909>>. Acesso em: 22 set. 2022.

FENDRICH, A. N.; ROCHA, A. G. DA; RANIERI, V. E. L. Comparison between official priority studies guidelines and Protected Areas created in Brazil. **Land Use Policy**, v. 82, p. 240–246, 1 mar. 2019.

FINKLER, N. R. et al. Cobrança pelo uso da água no Brasil: uma revisão metodológica. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 33, p. 33–49, 27 abr. 2015.

FREEMAN, M. C.; PRINGLE, C. M.; JACKSON, C. R. Hydrologic Connectivity and the Contribution of Stream Headwaters to Ecological Integrity at Regional Scales¹. **JAWRA Journal of the American Water Resources Association**, v. 43, n. 1, p. 5–14, 26 jan. 2007.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Programa de Uso Público. Manual de Visitação**. São Paulo - SP, 2014. Disponível em: <<https://www.saoluizdoparaitinga.sp.gov.br/site/wp-content/uploads/2014/05/Manual-do-Visitante-NSV-atualizado2014.pdf>>.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Plano de Manejo do Parque Estadual de Campos do Jordão (Resumo Executivo). Governo do Estado de São Paulo**, São Paulo - SP, 2015a. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal/planos-de-manejo/planos-de-manejo-planos-concluidos/planos-de-manejo-pe-de-campos-do-jordao/>>

FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Plano de Manejo do Parque Estadual dos Mananciais de Campos do Jordão (Resumo Executivo)**, São Paulo - SP, 2015b. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal/planos-de-manejo/planos-de-manejo-planos-concluidos/plano-de-manejo-pe-dos-mananciais-de-campos-do-jordao/>>

FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Plano de Manejo da Estação Ecológica de Bananal. Template Governo do Estado de São Paulo**. São Paulo - SP, 2019.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Relatório de Gestão 2020/2021**. São Paulo - SP, 2021. Disponível em:

<<https://smastr16.blob.core.windows.net/fundacaoflorestal/sites/243/2021/10/relatorio-de-gestao-da-fundacao-florestal-2020-2021.pdf>>.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Plano de Manejo Estação Ecológica de Bananal. Secretaria**

de Infraestrutura e Meio Ambiente - SIMA., 2022. Disponível em:

<<https://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Default.aspx?idPagina=16417>>. Acesso em: 6 jul. 2021.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. 1 edição ed. Porto Alegre - RS: Editora da UFRGS, 2009, 2009.

GILLIES, C. S.; ST. CLAIR, C. C. Riparian corridors enhance movement of a forest specialist bird in fragmented tropical forest. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 105, n. 50, p. 19774–19779, 16 dez. 2008.

GOMES, M. A. F.; CHARLET, L. Cenário mundial dos recursos hídricos subterrâneos. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 15, p. 79–97, ago. 2020.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar. Parte 2.**, 2008a.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar. Parte 2**, 2008b.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Ugrhi 02. Subsídios ao Planejamento ambiental. Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos Paraíba do Sul**. São Paulo - SP, 2011.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte**. São Paulo - SP: Governo do Estado de São Paulo, 2012.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Plano de Bacia da Serra da Mantiqueira – UGRHI-1**, 2016.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Subsídios Técnicos para o Plano Estadual de Recursos Hídricos 2020-2023.**, 2020. Disponível em:

<<http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/ckfinder/files/Volume 1 Tomo.pdf>>.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Roteiro Metodológico Para Planos de Manejo das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo**. São Paulo - SP, 2021a.

Disponível em: <<http://fflorestal.sp.gov.br/planos-de-manejo-das-unidades-de-conservacao-do-mosaico-da-jureia-itaitins/>>.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Revisão e Atualização do Plano de Bacia Hidrográfica da UGRHI 02 - Paraíba do Sul (2020-2023). Produto 2 – Diagnóstico (Parte 6)**, 2021b. Disponível em: <<https://sigrh.sp.gov.br/cbhps/documentos/>>.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Revisão e Atualização do Plano de Bacia Hidrográfica da UGRHI 02 - Paraíba do Sul (2020-2023). Produto 4 – Plano de Ação**. v. X, n. 11, p. 22, 2021c.

- GRINDLAY, A. L. et al. Implementation of the European Water Framework Directive: Integration of hydrological and regional planning at the Segura River Basin, southeast Spain. **Land Use Policy**, v. 28, n. 1, p. 242–256, 1 jan. 2011.
- GUEDES, F. B. E.; SEEHUSEN, S. E. **Pagamento por serviços ambientais na Mata Atlântica: Lições aprendidas e desafios**. 2º ed. Brasília - DF: Ministério do Meio Ambiente, 2011.
- GUIMARÃES, T. C. S.; SCHMIDT, I. B. A systematization of information on Brazilian Federal protected areas with management actions for Animal Invasive Alien Species. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 15, n. 2, p. 136–140, 1 abr. 2017.
- HANKE, J. M.; LUDEWIG, K.; JENSEN, K. Effects of water level and competition on the endangered river corridor plant *Cnidium dubium* in the context of climate change. **Wetlands Ecology and Management**, v. 23, n. 2, p. 215–226, 1 abr. 2015.
- HARRISON, I. J. et al. Protected areas and freshwater provisioning: a global assessment of freshwater provision, threats and management strategies to support human water security. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, v. 26, p. 103–120, 1 jun. 2016.
- HOVEKA, L. N.; BANK, M.; DAVIES, T. J. Winners and losers in a changing climate: how will protected areas conserve red list species under climate change? **Diversity and Distributions**, v. 28, n. 4, p. 782–792, 11 abr. 2022.
- ICMBIO. **Roteiro metodológico para elaboração e revisão de planos de manejo das unidades de conservação federais** Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade: ICMBio. Brasília - DF, 2018. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/downloads/roteiro_metodologico_elaboracao_revisao_plano_manejo_ucs.pdf>
- INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE DE MATO GROSSO DO SUL. **DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA**. Disponível em: <<http://www.imasul.ms.gov.br/disponibilidade-hidrica-subterranea/>>. Acesso em: 24 mar. 2021.
- KROSBY, M. et al. Identifying riparian climate corridors to inform climate adaptation planning. **PLOS ONE**, v. 13, n. 11, p. 18, 14 nov. 2018.
- LUBCHENCO, J. et al. Plugging a hole in the ocean: The emerging science of marine reserves. **Ecological Applications**, v. 13, n. 1 SUPPL., p. 3–7, 2003.
- MANCINI, L. et al. Biological quality of running waters in protected areas: the influence of size and land use. **Biodiversity and Conservation**, v. 14, n. 2, p. 351–364, fev. 2005.

- MARQUES, A. DA C.; NUCCI, J. C. Planejamento, gestão e plano de manejo em unidades de conservação. **Revista Ensino e Pesquisa (União da Vitória)**, v. 4, p. 33–39, 2007.
- MCCLAIN, M. E. et al. Training hydrologists to be ecohydrologists and play a leading role in environmental problem solving. **Hydrology and Earth System Sciences**, v. 16, n. 6, p. 1685–1696, 22 jun. 2012.
- MCRAE, B. H. et al. Where to Restore Ecological Connectivity? Detecting Barriers and Quantifying Restoration Benefits. **PLOS ONE**, v. 7, n. 12, p. e52604, 27 dez. 2012.
- MEDEIROS, R.; PEREIRA, G. S. Evolução e implementação dos planos de manejo em parques nacionais no estado do Rio De Janeiro. **Revista Arvore**, v. 35, n. 2, p. 279–288, mar. 2011.
- METZGER, J. P. et al. Why Brazil needs its Legal Reserves. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 17, n. 3, p. 91–103, 1 jul. 2019.
- MIARA, M. A.; FIORI, C. O. PROPOSTA DE MODELO METODOLÓGICO PARA IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS POTENCIAIS A CONSERVAÇÃO-UM ESTUDO DE CASO: ENTORNO DO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS-PR A PROPOSAL OF A METHODOLOGICAL MODEL FOR THE IDENTIFICATION OF POTENTIAL AREAS FOR CONSERVATION-A CASE. **Raega - O Espaço Geográfico em Análise**, v. 25, n. 0, p. 305–342, 6 jul. 2012.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Água**. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/agua.html>>. Acesso em: 14 fev. 2021.
- MURER, B. M.; MACHADO, A. R.; PIVELLO, V. R. **Guia para planos de manejo de parques naturais municipais brasileiros**. Goiania - GO: Editora Espaço Acadêmico, 2018.
- NETO, F. F.; SOUZA, M. P. DE. Leitura integrada da gestão dos recursos hídricos com o uso do solo em Caraguatatuba (SP). **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 22, n. 5, p. 853–862, 1 set. 2017.
- NJUE, N. et al. Citizen science in hydrological monitoring and ecosystem services management: State of the art and future prospects. **Science of The Total Environment**, v. 693, p. 133531, 25 nov. 2019.
- NOLTE, C. et al. Governance regime and location influence avoided deforestation success of protected areas in the Brazilian Amazon. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 110, n. 13, p. 4956–4961, 26 mar. 2013.
- OLIVEIRA, U. et al. Biodiversity conservation gaps in the Brazilian protected areas. **Scientific Reports**, v. 7, n. 1, p. 9141, 22 dez. 2017.
- ORGANIZATION UNITED NATIONS EDUCATIONAL SCIENTIFIC AND CULTURAL;

PROGRAMME INTERNATIONAL HYDROLOGICAL. **Ecohydrology for sustainability** -. Paris, France: UNESCO, 2011.

ORGANIZATION UNITED NATIONS EDUCATIONAL SCIENTIFIC AND CULTURAL; PROGRAMME INTERNATIONAL HYDROLOGICAL. **Ecohydrology as an integrative science from molecular to basin scale: historical evolution, advancements and implementation activities**. Paris, France: UNESCO, 2016.

OWUSU, R. A. et al. **Running Pure: The importance of forest protected areas to drinking water.**, 2003.

PEREIRA-SILVA, E. F. L. et al. Avaliação da qualidade da água em microbacias hidrográficas de uma Unidade de Conservação do Nordeste do estado de São Paulo , Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 9, n. 3, p. 371–381, 2011.

PIRES, A. P. F. et al. **Sumário para Tomadores de Decisão (STD) do Relatório Temático Água: biodiversidade, serviços ecossistêmicos e bem estar humano no Brasil**. Sao Carlos - SP: Editora Cubo, 2019.

PIZELLA, D. G.; DE SOUZA, M. P. Environmental sustainability analysis of the brazilian superficial waterfreshes. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 12, n. 2, p. 139–148, 2007.

POSTEL, S. L.; THOMPSON, B. H. Watershed protection: Capturing the benefits of nature's water supply services. **Natural Resources Forum**, v. 29, n. 2, p. 98–108, 2005.

ROQUE, F. DE O. et al. **A network of monitoring networks for evaluating biodiversity conservation effectiveness in Brazilian protected areas** *Perspectives in Ecology and Conservation* Associação Brasileira de Ciencia Ecologica e Conservacao, , 1 out. 2018.

Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2530064418300336#!>>.

Acesso em: 10 jan. 2021

SANTOS, S. M. et al. PLANOS DE BACIA E SEUS DESAFIOS: O CASO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ - SP. **Ambiente & Sociedade**, v. 23, p. 2342, 11 maio 2020.

SÃO PAULO. **Decreto nº 10.251, de 30/08/1977. Cria o Parque Estadual da Serra do Mar e dá providências correlatas** *Diario Oficial do Estado*, 1977. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1977/decreto-10251-30.08.1977.html>>

SÃO PAULO. **Lei nº 7.663/91. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos**, 1991 Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/lei-7663-30.12.1991.html>>. Acesso em: 9 jan. 2022.

SÃO PAULO. **Deliberação CRH nº 146, de 11 de dezembro de 2012 Aprova os critérios, os prazos e os procedimentos para a elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica e do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica. Estadual.** Sao Paulo

- SP, 2012a. Disponível em:

<https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//CRH/10742/deliberacao_crh_146_2012_pbh.pdf>

SÃO PAULO. **Roteiro para elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica**, 2012b.

Disponível em:

<https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//CRH/10742/deliberacao_crh_146_2012_pbh_anexo_doesp-final.pdf>. Acesso em: 15 maio. 2022

SÃO PAULO. **Lei Complementar nº 1.166, de 09 de janeiro de 2012. Cria a região metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, e dá providências Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo**, 2012c. Disponível em:

<<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/2012/lei.complementar-1166-09.01.2012.html>>. Acesso em: 9 jan. 2022

SÃO PAULO. **Lei nº 16.337, de 14 de dezembro de 2016. Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH e dá providências correlatas**, 2016. Disponível em:

<<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2016/lei-16337-14.12.2016.html>>.

Acesso em: 6 jul. 2021.

SAUNDERS, D. L.; MEEUWIG, J. J.; VINCENT, A. C. J. Freshwater Protected Areas: Strategies for Conservation. **Conservation Biology**, v. 16, n. 1, p. 30–41, fev. 2002.

SCHARLEMANN, J. P. W. et al. Securing tropical forest carbon: The contribution of protected areas to REDD. **ORYX**, v. 44, n. 3, p. 352–357, jul. 2010.

SCHULER, A. E. et al. Gestão integrada de recursos hídricos. In: **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 6 Água e saneamento Contribuições da Embrapa**. 1º edição ed. Brasília - DF: Embrapa, 2018. p. 104.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar**. São Paulo - SP, 2008.

SECRETARIA ESTADUAL DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE. **Parque Estadual Serra do Mar – PESM**. Disponível em:

<<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/pesm/>>. Acesso em: 8 fev. 2022.

SECRETARIA ESTADUAL DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS. **Plano Estadual de Recursos Hídricos 2016-2019**. Sao Paulo - SP, 2017. Disponível em:

<[https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/ckfinder/files/PERH 2016-2019 INTERNET 225](https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/ckfinder/files/PERH%202016-2019%20INTERNET%20225)>

dpi.pdf>

SIGRH. Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. O FEHIDRO.

Disponível em: <<https://sigrh.sp.gov.br/cofehidro/ofehidro>>. Acesso em: 22 set. 2022.

SILBERSTEIN, R. P. Hydrological models are so good, do we still need data?

Environmental Modelling & Software, v. 21, n. 9, p. 1340–1352, 1 set. 2006.

SILVA, J. M. C. DA et al. Funding deficits of protected areas in Brazil. **Land Use Policy**, v. 100, p. 104926, 1 jan. 2021.

SIMA. Roteiro Metodológico - Planos de Manejo das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo. Governo do Estado de São Paulo, , [s.d.]. Disponível em:

<<https://smastr16.blob.core.windows.net/fundacaoflorestal/sites/243/2021/12/roteiro-metodologico-para-planos-de-manejo-ucs-sp.pdf>>

SIMA. Resolução SIMA nº 053 de 14 de junho de 2022. Aprova o Plano de Manejo da Estação Ecológica de Bananal, Unidade de Conservação da Natureza de Proteção Integral, criada pelo Decreto Estadual nº 26.890, de 12 de março de 1987., 2022.

Disponível em:

<<https://smastr16.blob.core.windows.net/legislacao/sites/40/2022/06/resolucao-sima-053-de-14.06.2022-ff-99-2019-nis-2124272-plano-manejo-ee-bananal.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2022

SMA. Resolução SMA nº 33, de 17 de maio de 2012. Estabelece a atuação, como Agentes Técnicos do FEHIDRO, das unidades da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e de suas entidades vinculadas., 2012. Disponível em:

<https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents//CBH-PARDO/10374/resolucao-sma-33_2012-agente-tecnico-fehidro.pdf>

SMA. Resolução SMA nº 3 de 10 de janeiro de 2017. Dispõe sobre a aprovação do Plano de Manejo do Parque Estadual de Campos do Jordão - PECJ, Unidade de Conservação da Natureza de Proteção Integral, criado pelo Decreto - Lei Estadual nº 11.908 de 27 de março de, 2017a. Disponível em:

<<https://smastr16.blob.core.windows.net/fundacaoflorestal/2017/02/RESOLUCAO-SMA-03-10jan2017.pdf>>

SMA. Resolução SMA nº 04, de 10 de janeiro de 2017. Dispõe sobre a aprovação do Plano de Manejo do Parque Estadual dos Mananciais de Campos do Jordão - PEMCJ, Unidade de Conservação da Natureza de Proteção Integral, criado pelo Decreto Estadual nº 37.539, de 2, 2017b. Disponível em:

<<https://smastr16.blob.core.windows.net/fundacaoflorestal/2017/01/RESOLUÇÃO-SMA-Nº-04-DE-10-DE-JANEIRO-DE-2017.pdf>>

- SOARES-FILHO, B. et al. Role of Brazilian Amazon protected areas in climate change mitigation. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 107, n. 24, p. 10821–10826, 15 jun. 2010.
- SOBCZAK, J. R. S. et al. Conservation unit and water quality: The influence of environmental integrity on benthic macroinvertebrate assemblages. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 25, n. 4, p. 442–450, 2013.
- STARZYNSKI, R.; SIMÕES, S. J. Avaliação Quantitativa Do Uso Dos Recursos Hídricos Em Unidade De Conservação: Estudo De Caso Do Parque Estadual Serra Do Mar. **Sociedade & Natureza**, v. 27, n. 2, p. 327–340, 2015.
- TAYLOR, P. et al. Basin futures, a novel cloud-based system for preliminary river basin modelling and planning. **Environmental Modelling & Software**, v. 141, p. 105049, 1 jul. 2021.
- THIEME, M. L. et al. Protected areas and freshwater conservation: A survey of protected area managers in the Tennessee and Cumberland River Basins, USA. **Journal of Environmental Management**, v. 109, p. 189–199, 30 out. 2012.
- UNEP-WCMC; IUCN; AND NGS. **Protected Planet Report 2018**. Washington, D.C., USA: Cambridge UK; Gland, Switzerland; and Washington, D.C., USA., 2018.
- UNEP/CBD/COP. **Decisão Tomada pela Conferência das Partes na Convenção sobre Diversidade Biológica em sua Décima Primeira Reunião XI/2. Revisão do progresso na implementação de estratégias nacionais de biodiversidade e planos de ação e apoio de capacitação relacionado às partes.**, 2012.
- UNESCO, U.-W. Water and Climate Change. In: **United Nations World Water Development Report 2020: Water and Climate Change**. Paris, France: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2020. p. 1–235.
- VALENZUELA MONTES, L. M.; MATARÁN RUIZ, A. Environmental indicators to evaluate spatial and water planning in the coast of Granada (Spain). **Land Use Policy**, v. 25, n. 1, p. 95–105, 1 jan. 2008.
- VIEIRA, R. R. S.; PRESSEY, R. L.; LOYOLA, R. The residual nature of protected areas in Brazil. **Biological Conservation**, v. 233, p. 152–161, 1 maio 2019.
- WATSON, J. E. M. et al. The performance and potential of protected areas. **Nature**, v. 515, n. 7525, p. 67–73, 5 nov. 2014.
- ZALEWSKI, M. Ecohydrology — the scientific background to use ecosystem properties as management tools toward sustainability of water resources. **Ecological Engineering**, v. 16, n. 1, p. 1–8, 1 out. 2000.