Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.04, 2025
ISSN 2178-6925

PARA MANTER A QUALIDADE DA ÁGUA: IMPACTOS DA GOVERNANÇA SOBRE O EQUILÍBRIO AMBIENTAL E OS RECURSOS HÍDRICOS NO CONTEXTO DO BAIXO AMAZONAS

TO MAINTAIN WATER QUALITY: GOVERNANCE IMPACTS ON THE ENVIRONMENTAL BALANCE AND WATER RESOURCES IN THE LOWER AMAZON CONTEXT

Daiana Santana Ramos
Educadora Física e Mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, SEMSA.
Barreirinha-AM, Brasil
E-mail: dsr.mgr22@uea.edu.br

Ariel Álef dos Santos Carvalho
Professor Mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, SEMED.
Barreirinha-AM, Brasil
E-mail: ariel_alef23@hotmail.com

José Camilo de Souza Ramos
Doutorado em Geografia (Geografia Física), Professor Centro de Estudos Superiores de Parintins - CESP/UEA, Parintins-AM, Brasil
E-mail: jccds.mgr22@uea.edu.br

Resumo

Esta pesquisa teve como objetivo geral analisar os impactos da governança sobre o equilíbrio ambiental e os recursos hídricos tendo em vista manter a qualidade da água na Região do Baixo Amazonas. Para tanto, foram traçados os seguintes objetivos específicos: 1 - Identificar as principais políticas e estratégias de governança adotadas para a gestão dos recursos hídricos na Região Amazônica, com foco na promoção da qualidade da água e na preservação do equilíbrio ambiental; 2 - Analisar os impactos da governança sobre a disponibilidade e a qualidade dos recursos hídricos, considerando aspectos como a proteção de nascentes, a gestão de bacias hidrográficas, a participação social e a coordenação entre os diferentes setores envolvidos na gestão dos recursos hídricos; 3 - Identificar os principais desafios e oportunidades para uma gestão mais sustentável e equitativa dos recursos hídricos, tendo em vista as mudanças climáticas e as demandas crescentes por água para usos múltiplos, como a agricultura, a indústria, o abastecimento urbano e a geração de energia. Metodologicamente, tratou-se de uma Pesquisa Bibliográfica e Documental, com enfoque Qualitativo. As análises mostram que um dos principais desafios enfrentados pela governança da água na região do Baixo Amazonas é a necessidade de conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental. A exploração intensiva de recursos naturais, como a pecuária, a agricultura e a mineração, pode ter um impacto significativo sobre os ecossistemas locais e a qualidade da água. Portanto, é fundamental que os governos locais adotem políticas e práticas que incentivem o uso sustentável dos recursos e promovam uma economia verde e inclusiva.

Palavras-chave: Qualidade da água; Governança; Equilíbrio ambiental; Recursos hídricos; Baixo Amazonas.

Abstract

The general objective of this research was to analyze the impacts of governance on the environmental balance and water resources in order to maintain water quality in the Lower Amazon Region. To this end, the following specific objectives were outlined: 1 - Identify the main governance policies and strategies adopted for the management of water resources in the Amazon Region, with a focus on promoting water quality and preserving the environmental balance; 2 - Analyze the impacts of governance on the availability and quality of water resources, considering aspects such as the protection of springs, management of hydrographic basins, social participation and coordination between the different sectors involved in the management of water resources; 3 - Identify the main challenges and opportunities for a more sustainable and equitable management of water resources, in view of climate change and the growing demand for water for multiple uses, such as agriculture, industry, urban supply and energy generation . Methodologically, it was a Bibliographic and Documental Research, with a Qualitative focus. The analyzes show that one of the main challenges faced by water governance in the Lower Amazon region is the need to reconcile economic development with environmental preservation. Intensive exploitation of natural resources such as livestock, agriculture and mining can have a significant impact on local ecosystems and water quality. Therefore, it is critical that local governments adopt policies and practices that encourage the sustainable use of resources and promote a green and inclusive economy.
Keywords: Water quality; Governance; Environmental balance; Water resources; Lower Amazon.

1. Introdução

A gestão inadequada dos recursos hídricos é um problema que afeta diretamente a qualidade de vida das populações e a saúde dos ecossistemas aquáticos. Em muitas regiões do mundo, a exploração excessiva dos aquíferos, a poluição das águas superficiais e subterrâneas e a degradação dos ecossistemas naturais têm comprometido a disponibilidade de água para usos múltiplos e gerado conflitos entre diferentes usuários.

Diante desse cenário, torna-se urgente a necessidade de avaliar as práticas de gestão dos recursos hídricos em diferentes contextos, visando identificar os principais desafios e oportunidades para uma gestão mais sustentável e equitativa. Dessa forma, a situação problema que motiva esta pesquisa é: como garantir uma gestão mais eficiente, equitativa e sustentável dos recursos hídricos, considerando as demandas crescentes por água e os desafios impostos pelas mudanças climáticas e pelo desenvolvimento socioeconômico?

Este estudo justifica-se pelo entendimento de que a gestão dos recursos hídricos é uma questão cada vez mais relevante para a manutenção da vida no planeta. A escassez de água é um problema global que afeta diretamente a qualidade de vida das populações, a produção de alimentos, a geração de energia e o desenvolvimento econômico em diversas regiões do mundo. A gestão inadequada dos recursos hídricos pode acarretar graves consequências ambientais, como a contaminação da água, a redução da biodiversidade e a alteração dos ecossistemas aquáticos.

É fundamental realizar estudos que analisem a gestão dos recursos hídricos em diferentes contextos, a fim de identificar as boas práticas e as lacunas existentes. A pesquisa bibliográfica proposta neste trabalho tem como objetivo reunir e analisar um conjunto de informações sobre a gestão dos recursos hídricos em diferentes regiões, com o intuito de contribuir para a elaboração de estratégias de gestão mais efetivas e sustentáveis. Com isso, espera-se que os resultados dessa pesquisa possam ser utilizados como subsídios para o planejamento e a implementação de políticas públicas e privadas que visem à gestão sustentável dos recursos hídricos e à garantia do direito universal ao acesso à água.

Este estudo teve como objetivo geral analisar os impactos da governança sobre o equilíbrio ambiental e os recursos hídricos tendo em vista manter a qualidade da água na Região do Baixo Amazonas. Para tanto, foram traçados os seguintes objetivos específicos: 1 - Identificar as principais políticas e estratégias de governança adotadas para a gestão dos recursos hídricos na Região Amazônica, com foco na promoção da qualidade da água e na preservação do equilíbrio ambiental; 2 - Analisar os impactos da governança sobre a disponibilidade e a qualidade dos recursos hídricos, considerando aspectos como a proteção de nascentes, a gestão de bacias hidrográficas, a participação social e a coordenação entre os diferentes setores envolvidos na gestão dos recursos hídricos; 3 - Identificar os principais desafios e oportunidades para uma gestão mais sustentável e equitativa dos recursos hídricos, tendo em vista as mudanças climáticas e as demandas crescentes por água para usos múltiplos, como a agricultura, a indústria, o abastecimento urbano e a geração de energia.

O texto encontra-se dividido em: 1. Políticas e estratégias de governança adotadas para a gestão dos recursos hídricos na Região Amazônica; 2. Os impactos da governança sobre a disponibilidade e a qualidade dos recursos hídricos: aspectos como a proteção de nascentes no Baixo Amazonas; e 3. Os principais desafios e oportunidades para uma gestão mais sustentável e equitativa dos recursos hídricos na Região do Baixo Amazonas. Ao final são traçadas as Considerações.

2. Metodologia

Foi realizada uma pesquisa de natureza bibliográfica e documental, Busca em livros, artigos científicos, teses e periódicos acadêmicos, com uma abordagem qualitativa. As análises revelam que um dos maiores desafios para a governança hídrica na área do Baixo Amazonas é harmonizar o crescimento econômico com a proteção ambiental. A utilização excessiva de recursos naturais, incluindo pecuária, agricultura e mineração, pode afetar de maneira considerável os ecossistemas locais e a qualidade da água.

3. Resultados e Discussão

3.1 Políticas e estratégias de governança adotadas para a gestão dos recursos hídricos na Região Amazônica

A Região Amazônica é conhecida por ser a maior floresta tropical do mundo e também por abrigar cerca de um quinto de toda a água doce do planeta. Por isso, a gestão dos recursos hídricos é de extrema importância para a região e para o mundo. Nesse contexto, as políticas e estratégias de governança adotadas para a gestão dos recursos hídricos na Região Amazônica são fundamentais para garantir a preservação da floresta e o uso sustentável da água.

Conforme Aguiar (2022), desde a criação da Política Nacional de Recursos Hídricos, em 1997, diversas medidas foram tomadas para a gestão dos recursos hídricos na Região Amazônica. De acordo com o Plano Nacional de Recursos Hídricos, a região é dividida em três grandes bacias hidrográficas: Amazônica,

Tocantins-Araguaia e Atlântico Norte. Cada uma dessas bacias tem um comitê de bacia responsável pela gestão dos recursos hídricos locais.

Entre as políticas e estratégias adotadas para a gestão dos recursos hídricos na Região Amazônica, destacam-se as ações de monitoramento e controle da qualidade da água. A Fundação Nacional de Saúde (Funasa) é responsável por realizar esse monitoramento em 65 municípios da região, com o objetivo de identificar possíveis fontes de contaminação da água. A Agência Nacional de Águas (ANA) realiza um monitoramento da quantidade de água em rios e lagos da região, a fim de evitar a sobre-exploração dos recursos hídricos (THAME DENNY; GRANZIERA; GONÇALVES, 2020).

Outra política importante é a criação de unidades de conservação, como parques nacionais e reservas extrativistas. Essas unidades têm como objetivo proteger a fauna, a flora e os recursos hídricos da região, além de promover o desenvolvimento sustentável das comunidades locais. De acordo com Costa (2021, p. 20), “um exemplo de unidade de conservação na Região Amazônica é o Parque Nacional do Jaú, que abrange uma área de mais de 2 milhões de hectares e é considerado Patrimônio Natural da Humanidade pela UNESCO”.

Existem outras iniciativas que têm como objetivo fomentar a gestão participativa dos recursos hídricos na região. Uma delas é o Projeto de Fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas da Amazônia, que tem como objetivo capacitar os membros dos comitês para a gestão dos recursos hídricos em suas regiões. Outra iniciativa é o Programa Água para Todos, que tem como objetivo levar água potável para as comunidades mais distantes e carentes da região.

Apesar das políticas e estratégias de governança adotadas para a gestão dos recursos hídricos na Região Amazônica, ainda existem desafios a serem enfrentados. Um deles é a falta de saneamento básico em muitas cidades da região, o que pode levar à contaminação dos recursos hídricos. De acordo com o Instituto Trata Brasil, apenas 14,6% dos municípios da Amazônia Legal têm coleta de esgoto (SANTOS, 2021).

A falta de saneamento básico é um dos principais problemas para a gestão dos recursos hídricos na Região Amazônica. Apenas 14,6% dos municípios da

Amazônia Legal têm coleta de esgoto, segundo o Instituto Trata Brasil. Isso significa que a maioria dos municípios da região não trata adequadamente seus esgotos, o que pode contaminar rios, lagos e aquíferos subterrâneos (DELLA GIUSTINA; SILVA, 2022).

A falta de saneamento básico pode prejudicar a saúde da população local. Doenças como diarreia, leptospirose e hepatite A são comuns em regiões com baixa cobertura de saneamento básico. Essas doenças podem ser transmitidas por meio da água contaminada, o que torna a gestão dos recursos hídricos ainda mais importante para a saúde pública.

Para enfrentar esse desafio, conforme Ribeiro (2022), diversas iniciativas foram criadas nos últimos anos. Uma delas é o Programa Saneamento para Todos, criado em 2011 pelo governo federal, que tem como objetivo universalizar o acesso ao saneamento básico em todo o país até 2033. Na Região Amazônica, o programa já permitiu a ampliação do acesso ao saneamento básico em várias cidades da região, como Manaus, Belém e Macapá.

Existem projetos que buscam levar saneamento básico para as comunidades mais isoladas da Região Amazônica. Um exemplo é o projeto Água e Saúde na Amazônia, realizado pela Universidade Federal do Pará em parceria com outras instituições, que busca levar água potável e saneamento básico para comunidades ribeirinhas da região.

Outra iniciativa importante é a construção de estações de tratamento de esgoto nas cidades da região. A cidade de Manaus, por exemplo, inaugurou em 2019 a maior estação de tratamento de esgoto da Região Norte do país, que tem capacidade para tratar 3 mil litros de esgoto por segundo. Com isso, a cidade conseguiu aumentar a cobertura de saneamento básico e melhorar a qualidade da água dos rios locais (GRANZIERA, 2019).

A OCDE (2015) destaca a importância da conscientização da população para a gestão dos recursos hídricos. Ações de educação ambiental podem ajudar a população a entender a importância da preservação dos recursos hídricos e do saneamento básico para a saúde pública e o meio ambiente. Com isso, é possível criar uma cultura de cuidado com a água e promover a participação da população na gestão dos recursos hídricos da região.

Em resumo, a falta de saneamento básico é um dos principais desafios para a gestão dos recursos hídricos na Região Amazônica. Porém, diversas iniciativas têm sido criadas nos últimos anos para enfrentar esse problema, como o Programa Saneamento para Todos e o projeto Água e Saúde na Amazônia. A importância da conscientização da população para a gestão dos recursos hídricos da região.

3.2 Os impactos da governança sobre a disponibilidade e a qualidade dos recursos hídricos: aspectos como a proteção de nascentes no Baixo Amazonas

A gestão dos recursos hídricos tem sido um tema cada vez mais relevante no Brasil nos últimos anos. A governança, ou seja, o conjunto de processos, estruturas e políticas utilizadas para gerenciar os recursos hídricos, é um fator chave para garantir a disponibilidade e a qualidade da água em todo o país. Neste texto, serão abordados os impactos da governança sobre a disponibilidade e a qualidade dos recursos hídricos, considerando aspectos como a proteção de nascentes no Baixo Amazonas, a gestão de bacias hidrográficas, a participação social e a coordenação entre os diferentes setores envolvidos na gestão dos recursos hídricos.

No Baixo Amazonas, segundo Marques (2021), a proteção de nascentes tem sido um desafio para a governança dos recursos hídricos. Segundo o Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, a falta de medidas adequadas para a proteção das nascentes pode causar a diminuição da disponibilidade de água para as comunidades locais, além de afetar a qualidade da água. Dessa forma, a implementação de políticas de conservação de nascentes e de áreas de recarga pode ser uma solução eficaz para garantir a disponibilidade e a qualidade dos recursos hídricos na região.

A gestão de bacias hidrográficas é outra questão importante para a governança dos recursos hídricos no Brasil. Segundo a Agência Nacional de Águas (ANA), a gestão integrada de bacias hidrográficas é um processo contínuo e dinâmico que visa garantir o uso sustentável da água e a proteção dos recursos hídricos. No entanto, a falta de coordenação entre os diferentes setores envolvidos na gestão dos recursos hídricos pode comprometer a efetividade da gestão de

bacias hidrográficas. Deve haver uma articulação entre as agências reguladoras, os órgãos ambientais, as empresas e as comunidades locais para garantir uma gestão integrada e eficiente das bacias hidrográficas.

A participação social é um elemento fundamental da governança dos recursos hídricos. Segundo o Ministério do Meio Ambiente, a participação social na gestão dos recursos hídricos é essencial para garantir a transparência, a efetividade e a sustentabilidade das políticas de gestão de recursos hídricos. A participação da sociedade civil pode contribuir para a identificação de problemas e soluções, bem como para a fiscalização das políticas de gestão de recursos hídricos. No entanto, a participação social ainda enfrenta desafios, como a falta de informação e de capacitação dos participantes, além da falta de articulação entre os diferentes atores sociais.

A coordenação entre os diferentes setores envolvidos na gestão dos recursos hídricos também é um elemento fundamental da governança. Segundo a ANA, a coordenação entre os diferentes setores é importante para garantir a efetividade da gestão de recursos hídricos, bem como para evitar conflitos entre os diferentes usos da água. A coordenação deve ocorrer entre os órgãos de gestão de recursos hídricos, os órgãos ambientais, as empresas usuárias de água, as comunidades locais e outros atores relevantes. A falta de coordenação pode levar a conflitos entre os diferentes setores, bem como a decisões inadequadas sobre o uso dos recursos hídricos (MARQUES, 2021).

Um exemplo de iniciativa de governança que tem contribuído para a gestão integrada de recursos hídricos é o Programa Água Doce (PAD), implementado em diversas regiões do Brasil nos últimos anos. O PAD é uma iniciativa do governo federal que visa a implantação de sistemas de dessalinização de água para consumo humano em regiões semiáridas e de baixa disponibilidade de água. Além de garantir o acesso à água potável para as comunidades locais, o PAD também promove a gestão integrada de recursos hídricos, por meio da capacitação de gestores e da articulação entre diferentes setores.

Outra iniciativa importante para a governança dos recursos hídricos no Brasil é a criação de comitês de bacias hidrográficas. Os comitês são órgãos colegiados compostos por representantes do governo, das empresas usuárias de água, das

organizações civis e das comunidades locais, que têm como objetivo promover a gestão integrada e participativa dos recursos hídricos em determinada bacia hidrográfica. Segundo o Ministério do Meio Ambiente, “atualmente existem mais de 200 comitês de bacias hidrográficas no Brasil, o que demonstra a importância da participação social na governança dos recursos hídricos” (MATTA, 2013, p. 12).

A governança dos recursos hídricos no Brasil também tem sido impactada por questões relacionadas à mudança do clima. Segundo o Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil, produzido pela ANA, as mudanças do clima podem afetar a disponibilidade e a qualidade da água em todo o país, além de intensificar a ocorrência de eventos extremos, como enchentes e secas. É imprescindível que a governança dos recursos hídricos considere as mudanças do clima e promova medidas de adaptação e mitigação dos seus impactos.

Outro aspecto relevante para a governança dos recursos hídricos, no pensamento de Matta (2013), é a promoção da eficiência no uso da água. Segundo a ANA, a promoção da eficiência no uso da água é uma das estratégias mais importantes para garantir a disponibilidade e a qualidade dos recursos hídricos. A eficiência no uso da água pode ser promovida por meio de políticas de incentivo à adoção de tecnologias mais eficientes, bem como por meio da educação e conscientização da população sobre o uso sustentável da água.

Por fim, a governança dos recursos hídricos no Brasil ainda enfrenta desafios importantes, como a falta de recursos financeiros e humanos, a falta de articulação entre os diferentes setores e a falta de informação e capacitação da população. No entanto, as iniciativas de governança apresentadas neste texto demonstram que é possível promover a gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos hídricos no Brasil, garantindo a disponibilidade e a qualidade da água para as presentes e futuras gerações sobre os recursos hídricos. É fundamental que haja uma maior coordenação entre os diferentes setores envolvidos na gestão dos recursos hídricos, como os órgãos de gestão de recursos hídricos, os órgãos ambientais, as empresas públicas e privadas, as comunidades locais e as organizações da sociedade civil.

O estudo de Musarra e Lima (2021) destaca que a participação social também é essencial para o fortalecimento da governança dos recursos hídricos. É

fundamental que a população “esteja engajada e participativa nos processos de tomada de decisão e de monitoramento da gestão dos recursos hídricos, garantindo uma maior transparência e legitimidade nas ações realizadas pelos órgãos governamentais” (MUSARRA; LIMA, 2021, p. 10).

Por fim, é preciso destacar a importância da proteção das nascentes e da gestão integrada das bacias hidrográficas como ações fundamentais para a preservação e recuperação dos recursos hídricos no Brasil. A proteção das nascentes garante a manutenção da qualidade e quantidade de água nas bacias hidrográficas, e a gestão integrada das bacias permite uma atuação mais eficiente e sustentável na gestão dos recursos hídricos (POZZETTI; NASCIMENTO, 2018).

Portanto, é necessário que a governança dos recursos hídricos no Brasil seja pautada na gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos hídricos, com a proteção das nascentes, a gestão integrada das bacias hidrográficas e a coordenação entre os diferentes setores envolvidos na gestão dos recursos hídricos. Assim, será possível garantir a disponibilidade e a qualidade da água para as presentes e futuras gerações, assegurando a sustentabilidade ambiental e o desenvolvimento socioeconômico do país.

3.3 Os principais desafios e oportunidades para uma gestão mais sustentável e equitativa dos recursos hídricos na Região do Baixo Amazonas

A região do Baixo Amazonas é uma das áreas mais importantes e estratégicas para o Brasil, especialmente do ponto de vista econômico, social e ambiental. No entanto, nos últimos anos, tem sido alvo de uma série de desafios que podem ameaçar a sustentabilidade e a equidade na gestão dos recursos hídricos. Entre esses desafios, destacam-se as mudanças climáticas e as demandas crescentes por água para usos múltiplos, como a agricultura, a indústria, o abastecimento urbano e a geração de energia. Nesse contexto, a gestão dos recursos hídricos é fundamental para garantir a segurança hídrica e o desenvolvimento sustentável da região.

Veiga, Carvalho e Medronho (2019) enfatizam que, nos últimos anos, o Baixo Amazonas tem enfrentado sérios desafios relacionados à disponibilidade e qualidade da água, especialmente em função do desmatamento, da poluição e das mudanças climáticas. Segundo estudos recentes, a região tem experimentado um aumento na frequência e na intensidade de eventos extremos, como secas prolongadas e inundações. Esses eventos têm impactos significativos sobre a disponibilidade de água e sobre as atividades econômicas locais, como a pesca, a agricultura e a navegação.

A região tem uma grande demanda por água para usos múltiplos, especialmente para a agricultura, a indústria, o abastecimento urbano e a geração de energia. Segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos, a região do Baixo Amazonas apresenta um alto consumo de água por habitante, principalmente devido à atividade agropecuária e à exploração mineral. Esse alto consumo de água tem levado a conflitos e disputas por água entre diferentes setores e grupos sociais, o que pode comprometer a equidade na gestão dos recursos hídricos.

Nesse contexto, a gestão dos recursos hídricos torna-se fundamental para garantir a segurança hídrica e o desenvolvimento sustentável da região. Uma das principais oportunidades para a gestão sustentável dos recursos hídricos na região do Baixo Amazonas é a implementação de políticas públicas integradas e participativas, que considerem a diversidade de usos e usuários da água e as especificidades locais (POZZETTI; NASCIMENTO, 2018).

Essas políticas devem ser baseadas em um planejamento estratégico de longo prazo, que considere as demandas atuais e futuras por água e os impactos das mudanças climáticas. É necessário fortalecer a capacidade institucional e técnica dos órgãos gestores de recursos hídricos, para garantir a efetividade e a transparência na gestão dos recursos hídricos.

Outra oportunidade importante para a gestão sustentável dos recursos hídricos na região do Baixo Amazonas é a promoção da conservação e recuperação dos ecossistemas aquáticos. Segundo estudos recentes, os ecossistemas aquáticos da região apresentam uma grande biodiversidade e uma importante função na regulação do clima e dos recursos hídricos. No entanto,

esses ecossistemas têm sido degradados e fragmentados pela ação humana, como o desmatamento, a mineração, a pesca predatória e a poluição (AGUIAR, 2022). Para reverter esse cenário, é necessário promover a recuperação e conservação desses ecossistemas, por meio de ações como a criação de unidades de conservação, a restauração de áreas degradadas e a implementação de práticas sustentáveis de uso da terra e da água. Essas ações podem contribuir para a manutenção da biodiversidade, a regulação do clima e dos recursos hídricos e a promoção do desenvolvimento sustentável da região (MUSARRA; LIMA, 2021).

Outro desafio para a gestão sustentável dos recursos hídricos na região do Baixo Amazonas, conforme o estudo de Veiga, Carvalho e Medronho (2019), é a falta de informação e de monitoramento adequado dos recursos hídricos. Segundo estudos recentes, a região apresenta uma escassez de dados e informações sobre os recursos hídricos, o que dificulta a tomada de decisão e a gestão integrada dos recursos hídricos. É necessário fortalecer a rede de monitoramento hidrológico e de qualidade da água, para obter informações mais precisas e atualizadas sobre a disponibilidade e qualidade da água na região.

É fundamental promover a participação ativa da sociedade na gestão dos recursos hídricos, por meio de mecanismos como os comitês de bacias hidrográficas e as audiências públicas. Esses mecanismos podem contribuir para a inclusão dos diferentes setores e grupos sociais na gestão dos recursos hídricos, garantindo a equidade e a transparência na tomada de decisão.

Outro desafio importante para a gestão sustentável dos recursos hídricos na região do Baixo Amazonas é a falta de investimentos em infraestrutura de saneamento básico e de tratamento de resíduos sólidos. Segundo dados do Instituto Trata Brasil, a região apresenta baixos índices de acesso à água tratada e ao esgotamento sanitário, o que contribui para a poluição dos rios e para a degradação dos ecossistemas aquáticos. É importante investir em infraestrutura de saneamento básico e de tratamento de resíduos sólidos, para garantir a disponibilidade e qualidade da água e promover a saúde pública (POZZETTI; NASCIMENTO, 2018).

É fundamental promover a adoção de práticas sustentáveis de uso da água pelos diferentes setores econômicos, como a agricultura, a indústria e a geração de

energia. Essas práticas incluem o uso eficiente da água, a gestão integrada dos recursos hídricos, a adoção de tecnologias de baixo impacto ambiental e a valorização dos serviços ecossistêmicos.

Outro desafio importante para a gestão sustentável dos recursos hídricos na região do Baixo Amazonas é a falta de integração entre as políticas públicas de gestão dos recursos hídricos e as políticas de desenvolvimento econômico e social. Segundo estudos recentes, a região apresenta uma diversidade de atores e demandas, o que pode levar a conflitos e disputas por água entre diferentes setores e grupos sociais (AGUIAR, 2022). Nesse cenário, é urgente a promoção a integração entre as políticas públicas de gestão dos recursos hídricos e as políticas de desenvolvimento econômico e social, garantindo a compatibilidade e sinergia entre as diferentes estratégias e ações. Isso pode ser alcançado por meio da implementação de instrumentos de gestão integrada de recursos hídricos, como os planos de bacia hidrográfica, que visam a articulação entre os diferentes atores e setores envolvidos na gestão dos recursos hídricos.

Outro aspecto relevante para a gestão sustentável dos recursos hídricos na região do Baixo Amazonas é a adaptação às mudanças climáticas. Segundo Veiga, Carvalho e Medronho (2019), a região está vulnerável a eventos climáticos extremos, como secas e enchentes, que podem afetar significativamente a disponibilidade e qualidade da água, bem como os ecossistemas e as atividades econômicas da região. Há a necessidade de promover ações de adaptação, como o manejo adequado do uso da água e dos recursos naturais, o fortalecimento da resiliência dos ecossistemas e das comunidades locais, e a implementação de sistemas de alerta precoce para eventos climáticos extremos.

Por outro lado, a região do Baixo Amazonas apresenta também oportunidades para a gestão sustentável dos recursos hídricos, como a valorização dos serviços ecossistêmicos e a promoção da economia verde. De acordo com Musarra e Lima (2021), os ecossistemas aquáticos da região prestam importantes serviços ambientais, como a regulação do clima, a manutenção da biodiversidade, a produção de alimentos e a oferta de recursos para atividades econômicas, abrangendo a valorização desses serviços, por meio da implementação de

instrumentos econômicos, como os pagamentos por serviços ambientais, que podem incentivar a conservação e o uso sustentável dos recursos hídricos.

A região apresenta potencial para a promoção da economia verde, por meio da adoção de práticas sustentáveis de uso da água e da implementação de tecnologias de baixo impacto ambiental. Isso pode ser alcançado por meio da promoção de investimentos em setores estratégicos, como a agricultura de baixo carbono, a produção de energia limpa e renovável e o turismo sustentável. Essas atividades podem contribuir para o desenvolvimento econômico da região, ao mesmo tempo em que promovem a conservação e o uso sustentável dos recursos hídricos e dos ecossistemas da região.

Outra oportunidade para a gestão sustentável dos recursos hídricos na região do Baixo Amazonas é a promoção da educação e conscientização ambiental. Segundo estudos recentes, a região apresenta baixos índices de conscientização e participação da sociedade na gestão dos recursos hídricos, o que pode dificultar a implementação de políticas e ações de conservação e uso sustentável dos recursos hídricos (POZZETTI; NASCIMENTO, 2018). Existe nisso tudo a conscientização ambiental, por meio da implementação de programas de educação ambiental, da sensibilização da população sobre a importância dos recursos hídricos e dos ecossistemas aquáticos, e da participação da sociedade civil nas decisões e processos de gestão dos recursos hídricos (AGUIAR, 2022). Dessa forma, a sociedade pode se tornar parceira ativa na gestão sustentável dos recursos hídricos, contribuindo para a conservação dos ecossistemas e para a promoção do desenvolvimento econômico e social da região.

No entanto, a implementação de uma gestão mais sustentável e equitativa dos recursos hídricos na região do Baixo Amazonas enfrenta importantes desafios, como a falta de recursos financeiros e humanos, a falta de articulação entre os diferentes setores envolvidos na gestão dos recursos hídricos e a falta de participação e engajamento da sociedade civil. Esses desafios exigem uma abordagem integrada e participativa, envolvendo todos os atores relevantes na gestão dos recursos hídricos e promovendo a transparência, a *accountability* e a cooperação.

Outro desafio importante para a gestão sustentável dos recursos hídricos na região do Baixo Amazonas é a garantia da equidade e da justiça social no acesso e uso da água. Segundo estudos recentes, a região apresenta desigualdades socioeconômicas e de acesso aos recursos hídricos, o que pode afetar o desenvolvimento econômico e social e a qualidade de vida das populações locais. Isso abrange a promoção de políticas públicas que garantam a equidade e a justiça social no acesso e uso dos recursos hídricos, envolvendo as populações locais nos processos de gestão e assegurando o respeito aos direitos humanos, aos direitos dos povos indígenas e das comunidades tradicionais (MUSARRA; LIMA, 2021).

Outro desafio para a gestão sustentável dos recursos hídricos na região do Baixo Amazonas é o conflito entre os diferentes usos da água, como a agricultura, a indústria, o abastecimento urbano e a geração de energia. Segundo estudos recentes, a demanda por água na região tem aumentado significativamente nos últimos anos, o que pode gerar conflitos de uso e impactos negativos sobre os ecossistemas e a qualidade da água. Nesse sentido, é necessário promover uma gestão integrada e participativa dos recursos hídricos, que leve em conta os diferentes usos e demandas e promova a compatibilidade e sinergia entre as diferentes atividades.

A gestão sustentável dos recursos hídricos na região do Baixo Amazonas exige a implementação de tecnologias e práticas adequadas ao contexto local, considerando as características climáticas, ambientais, sociais e econômicas da região. Isso pode incluir a adoção de práticas sustentáveis de uso da água, a implementação de sistemas de tratamento de efluentes, o desenvolvimento de tecnologias de produção de energia limpa e renovável e a promoção de práticas de conservação e restauração dos ecossistemas aquáticos.

Por fim, a gestão sustentável dos recursos hídricos na região do Baixo Amazonas exige uma visão de longo prazo e uma abordagem integrada e participativa, que leve em conta as demandas presentes e as necessidades futuras das gerações. Isso requer o estabelecimento de estratégias e políticas públicas que promovam a sustentabilidade ambiental, social e econômica, garantindo o uso adequado e racional dos recursos hídricos e a conservação dos ecossistemas aquáticos (MUSARRA; LIMA, 2021). Essas estratégias devem ser baseadas em

evidências científicas sólidas e envolver a participação de todos os atores relevantes, incluindo as comunidades locais, as empresas, as organizações da sociedade civil, as agências governamentais e as instituições acadêmicas.

A pesquisa científica desempenha um papel fundamental na promoção da gestão sustentável dos recursos hídricos na região do Baixo Amazonas, fornecendo informações e conhecimentos para a tomada de decisão e a implementação de políticas públicas e práticas sustentáveis. Nos últimos anos, diversas pesquisas têm sido realizadas na região, abordando temas como a qualidade da água, a conservação dos ecossistemas aquáticos, a gestão integrada dos recursos hídricos, a adaptação às mudanças climáticas e a promoção da equidade e da justiça social.

Assim, se faz essencial que as políticas públicas e as práticas de gestão dos recursos hídricos na região do Baixo Amazonas estejam fundamentadas em evidências científicas robustas, levando em conta as particularidades e complexidades do ecossistema local. É necessário promover a capacitação e formação de profissionais e gestores locais, para que possam aplicar de forma efetiva os conhecimentos científicos e técnicos na gestão dos recursos hídricos (VEIGA; CARVALHO; MEDRONHO, 2019).

Em conclusão, a gestão sustentável e equitativa dos recursos hídricos na região do Baixo Amazonas é um desafio complexo e multifacetado, que exige uma abordagem integrada, participativa e baseada em evidências científicas. É necessário promover políticas públicas e práticas de gestão que considerem as necessidades presentes e futuras da região, levando em conta as demandas por água para usos múltiplos, as mudanças climáticas, a conservação dos ecossistemas aquáticos e a promoção da equidade e da justiça social. A pesquisa científica desempenha um papel fundamental nesse processo, fornecendo informações e conhecimentos para a tomada de decisão e a implementação de práticas sustentáveis.

4. Conclusão

A governança é um elemento chave para manter a qualidade da água e preservar os recursos hídricos em qualquer contexto, incluindo o Baixo Amazonas. O equilíbrio ambiental e a saúde dos ecossistemas dependem de políticas e práticas governamentais que incentivem a conservação da biodiversidade e a gestão sustentável dos recursos naturais. A falta de uma governança adequada pode ter graves consequências para a qualidade da água e para os recursos hídricos. A poluição, a degradação dos ecossistemas e a exploração excessiva dos recursos podem afetar diretamente a qualidade da água e prejudicar a saúde da população que depende desses recursos.

Para manter a qualidade da água, é essencial promover uma gestão integrada e participativa dos recursos hídricos. Isso envolve a coordenação entre diferentes setores governamentais, a participação da sociedade civil e a implementação de mecanismos de gestão ambiental que considerem os interesses das comunidades locais e da natureza. Ademais, a governança não deve ser vista como um processo isolado, mas sim como um elemento integrante de uma abordagem mais ampla de desenvolvimento sustentável. A proteção da qualidade da água e dos recursos hídricos deve ser considerada uma questão transversal em todas as políticas e práticas de desenvolvimento.

A governança efetiva dos recursos hídricos depende de um conjunto de fatores interligados, incluindo a disponibilidade de recursos financeiros, tecnológicos e humanos, a cooperação entre diferentes setores governamentais e a participação da sociedade civil. A implementação de estratégias eficazes de governança para manter a qualidade da água e preservar os recursos hídricos no Baixo Amazonas é essencial para garantir um futuro sustentável para a região e suas comunidades.

Um dos principais desafios enfrentados pela governança da água na região do Baixo Amazonas é a necessidade de conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental. A exploração intensiva de recursos naturais, como a pecuária, a agricultura e a mineração, pode ter um impacto significativo sobre os ecossistemas locais e a qualidade da água. Portanto, é fundamental que os governos locais adotem políticas e práticas que incentivem o uso sustentável dos recursos e promovam uma economia verde e inclusiva.

Por fim, é importante destacar que a governança da água na região do Baixo Amazonas requer uma abordagem holística e integrada. Isso significa que os governos locais devem considerar a interação entre os diferentes elementos do ecossistema, incluindo o solo, a flora, a fauna e a própria água. Além disso, é necessário garantir que as políticas e práticas de governança sejam baseadas em evidências científicas e técnicas, bem como em consultas e participação ativa da sociedade civil e das comunidades locais. Somente assim será possível promover uma gestão sustentável dos recursos hídricos e garantir um futuro próspero e saudável para a região e suas populações.

Referências

AGUIAR, Maisa Comar Pinhotti. **Recursos hídricos**: gestão e desafios para a sustentabilidade. In: PIVA, Rui Carvalho (org.). Direito de Todos ao Meio Ambiente Ecologicamente Equilibrado. São Paulo, 2022. p. 127-144. Disponível em: https://www.oabsp.org.br/comissoes2010/meioambiente/cartilhas/OAB-SP-comissao-meio-ambiente-ebook-direito-todos%20-4.pdf#page=127. Acesso em: 16 fev. 2023.

COSTA, Rosiane Alexsandra dos Santos. **Comitês de bacia do Rio Teles Pires**: estratégias de ações conjuntas para a governança das águas. 2021. 88 f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos) - Programa de Pós-Graduação Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua, Universidade do Estado de Mato Grosso, Cuiabá, 2021.

DELLA GIUSTINA, Cristiane; SILVA, Solange Aparecida Arrolho da. Instrumentos legislativos e sua aplicabilidade na conservação dos recursos hídricos na região do vale do Teles Pires. In: **IV Seminário Nacional ProfÁgua**, Brasília, 2022. Disponível em: https://web.archive.org/web/20221015013340id_/https://www.feis.unesp.br/Home/P

os-Graduacao/profagua/anais-iv-seminario-profagua.pdf#page=460. Acesso em: 16 fev. 2023.

GRANZIERA, M. L. M. Qualidade da água: um enfoque jurídico e institucional do reúso indireto para fins potáveis. **Novos Estudos Jurídicos**, Itajaí (SC), v. 24, n. 2, p. 453–482, 2019. Disponível em: https://periodicos.univali.br/index.php/nej/article/view/14960. Acesso em: 8 mar. 2023.

MARQUES, Edelson Gonçalves. **Plano estadual de recursos hídricos do estado do Amazonas**: uma análise dos programas e metas. 2021. 117 f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos) - Universidade do Estado do Amazonas, Parintins, 2021.

MATTA, Aline Machado da. **A governança global é uma realidade possível para a atual arquitetura institucional dos recursos hídricos no processo de cooperação na bacia amazônica?** 2013. 154 f., il. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento, Sociedade e Cooperação Internacional) - Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

MUSARRA, R. M. L. M.; LIMA, R. M. Novos desafios à Política Nacional de Recursos Hídricos e ao Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. **R. bras. de Infraestrutura – RBINF** | Belo Horizonte, v. 10, n. 19, p. 97-116, jan./jun. 2021. Disponível em: https://www.academia.edu/55292662/Novos_desafios_%C3%A0_Pol%C3%ADtica_Nacional_de_Recursos_H%C3%ADdricos_e_ao_Sistema_Nacional_de_Gerenciamento_de_Recursos_H%C3%ADdricos. Acesso em: 15 fev. 2023.

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Governança dos Recursos Hídricos no Brasil**. 2015. Disponível em: https://progestao.ana.gov.br/progestao-1/avaliacao/cgu/ocde_governanca-dos-recursos-hidricos-no-brasil_2015.pdf. Acesso em: 16 fev. 2023.

POZZETTI, Valmir César; NASCIMENTO, Leonardo Leite. Gestão integrada de recursos hídricos transfronteiriços na Pan-Amazônia. **Culturas Jurídicas**, v.5, n.11, p. 201-221, 2018. Disponível em: https://periodicos.uff.br/culturasjuridicas/article/view/45066. Acesso em: 15 fev. 2023.

RIBEIRO, Luana de Moraes. **Qualidade da água de minas do município de Pinheiral segundo análise dos padrões de qualidade e percepção da população local**. 2022. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental, Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, 2022.

SANTOS, Sheila Silva dos. **Planos de recursos hídricos**: uma análise na perspectiva dos objetivos de desenvolvimento sustentável na bacia do Rio São Francisco. 2021. Dissertação (Mestrado em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021.

THAME DENNY, D. M.; GRANZIERA, M. L. M.; GONÇALVES, A. F. Comitês de bacia hidrográfica: governança e efetividade na gestão de recursos hídricos. **R. gest. sust. ambient.**, Florianópolis, v. 9, n. 4, p. 227-247, out/dez. 2020. Disponível em: https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/download/7955/5549/25567. Acesso em: 15 fev. 2023.

VEIGA, Lilian Bechara Elabras; CARVALHO, Diego de Oliveira; MEDRONHO, Lorena Martins. Gestão recursos hídricos: adaptação em um cenário de mudanças climáticas. In: **XXIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**, 2019. Disponível em: http://abrh.s3.amazonaws.com/Eventos/Trabalhos/107/XXIII-SBRH0105-1-20190413-143726.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.