XVIII SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE
XVIII ENCONTRO DE RECURSOS HÍDRICOS EM SERGIPE

PLANEJAMENTO AMBIENTAL DOS RESERVATÓRIOS DO ALTO CURSO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO APODI-MOSSORÓ, RN

Denise Kauanny de Araújo Rosendo[1]; Ingrid Fialho de Miranda[2];
Lualison Lentine da Costa Monte[3] & Jorge Luís de Oliveira Pinto Filho [4]

RESUMO – A gestão dos recursos hídricos no semiárido brasileiro enfrenta desafios associados à escassez hídrica, degradação ambiental e uso intensivo do solo. Nesse contexto, o estudo propõe diretrizes de planejamento ambiental para os reservatórios do Alto Curso da Bacia Hidrográfica do Rio Apodi-Mossoró, RN. A pesquisa adotou abordagem quali-quantitativa, integrando mapeamento geoespacial, observações de campo, aplicação de questionários e matrizes de avaliação de impactos ambientais em oito reservatórios com área superior a 20 hectares. Os resultados indicaram predominância das atividades agrícolas e pecuárias, correspondentes a 53% da área analisada, além de impactos associados à supressão vegetal e ao uso intensivo do solo, com destaque para desmatamento, compactação do solo e uso de agrotóxicos. Como contribuição, foram propostos instrumentos de planejamento ambiental voltados à mitigação dos impactos e ao fortalecimento da gestão e governança hídrica no semiárido potiguar.

Palavras-Chave – Planejamento ambiental; Reservatórios; Semiárido brasileiro.

ABSTRACT– Water resource management in the Brazilian semiarid region faces challenges related to water scarcity, environmental degradation, and intensive land use. In this context, this study proposes environmental planning guidelines for reservoirs located in the Upper Course of the Apodi-Mossoró River Basin, Rio Grande do Norte, Brazil. The research adopted a qualitative-quantitative approach, integrating geospatial mapping, field observations, questionnaires, and environmental impact assessment matrices in eight reservoirs larger than 20 hectares. The results indicated the predominance of agricultural and livestock activities, corresponding to 53% of the analyzed area, as well as impacts associated with vegetation suppression and intensive land use, especially deforestation, soil compaction, and pesticide use. As a contribution, environmental planning instruments were proposed to mitigate impacts and strengthen water management and governance in the Brazilian semiarid region.

Keywords – Environmental planning; Reservoirs; Brazilian semiarid.

[1]) Mestra em Planejamento e Dinâmicas Territoriais no Semiárido – PLANDITES/UERN, Campus Avançado de Pau dos Ferros Tel.: (84) 3312-8841. E-mail: denise.rosendo@alunos.ufersa.edu.br.
[2]) Mestranda em Planejamento e Dinâmicas Territoriais no Semiárido – PLANDITES/UERN, Campus Avançado de Pau dos Ferros. Tel.: (84) 3312-8841. E-mail: imiranda1704@gmail.com.
[3]) Mestrando em Planejamento e Dinâmicas Territoriais no Semiárido – PLANDITES/UERN, Campus Avançado de Pau dos Ferros. Tel.: (84) 3312-8841. E-mail: lualisonlentine@hotmail.com.
[4]) Professor Associado, Departamento de Engenharia e Ciências Ambientais – DECAM, Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Mossoró – RN, CEP 59625-900. E-mail: jorge.filho@ufersa.edu.br.

INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural essencial à manutenção da vida, desempenhando funções ecológicas, econômicas e sociais fundamentais. Nesse contexto, a gestão dos recursos hídricos deve ocorrer de forma integrada e sustentável, considerando seus múltiplos usos sem comprometer a conservação dos ecossistemas e da biodiversidade (Derísio, 2017). Entretanto, o crescimento populacional, a exploração excessiva dos recursos naturais e a expansão urbana e agropecuária desordenada têm intensificado as pressões sobre os sistemas aquáticos, comprometendo a qualidade e a disponibilidade hídrica (Philippi Jr., 2019; Santos et al., 2022).

Nesse contexto, os reservatórios artificiais desempenham papel estratégico na regulação hídrica e na ampliação da oferta de água, especialmente no semiárido nordestino (ANA, 2017). Essas estruturas contribuem para o abastecimento humano e animal, além de viabilizarem atividades agrícolas, aquícolas e o desenvolvimento socioeconômico regional (Pereira Neto, 2022).

Entre as principais bacias hidrográficas do Rio Grande do Norte, destaca-se a Bacia Hidrográfica do Rio Apodi-Mossoró (BHAM), considerada a segunda maior do estado, abrangendo aproximadamente 14.276 km² e cerca de 50 municípios (Silva *et al*., 2021). O Alto Curso da BHAM localiza-se em uma das áreas mais secas do estado e concentra reservatórios estratégicos para o abastecimento hídrico regional, como o reservatório de Angicos, que receberá águas do Projeto de Integração do Rio São Francisco (Moura *et al*., 2021). Apesar de sua relevância, a região apresenta elevada vulnerabilidade frente às secas prolongadas e à variabilidade climática.

Dessa forma, a análise integrada dos reservatórios em escala de bacia torna-se fundamental para compreender a dinâmica hídrica, identificar áreas vulneráveis e avaliar os impactos decorrentes das atividades humanas (Silva *et al*., 2021). Estudos realizados na BHAM evidenciam que a supressão vegetal, a expansão urbana e as atividades agropecuárias intensificam os processos de degradação ambiental, comprometendo a qualidade e a disponibilidade hídrica da bacia (Souza *et al*., 2020; Cunha *et al*., 2023; Raulino; Silveira Lima Neto, 2021). Nesse contexto, o mapeamento e a caracterização dos reservatórios constituem etapas essenciais para subsidiar estratégias integradas de planejamento e gestão sustentável dos recursos hídricos (Carvalho; Henry-Silva, 2020; Moura; Neto; Costa, 2021).

Diante disso, o presente estudo busca responder quais os impactos ambientais predominantes nos reservatórios do Alto Curso da BHAM e quais diretrizes de planejamento ambiental podem orientar sua mitigação e controle. Assim, o objetivo consiste em propor diretrizes integradas de planejamento ambiental fundamentadas no diagnóstico dos impactos identificados e articuladas às especificidades do semiárido potiguar.

METODOLOGIA

A pesquisa possui abordagem qualiquantitativa e caráter descritivo, sendo desenvolvida como estudo de caso nos reservatórios do Alto Curso da Bacia Hidrográfica do Rio Apodi-Mossoró (BHAM). Os procedimentos metodológicos envolveram pesquisas bibliográfica, documental e de campo, com aplicação de instrumentos estruturados e observações sistemáticas para coleta de dados primários (Marconi; Lakatos, 2017).

A área de estudo compreende o Alto Curso da BHAM (Figura 1), abrangendo dez municípios da região Oeste do Rio Grande do Norte: Doutor Severiano, São Miguel, Venha-Ver, Coronel João Pessoa, Riacho de Santana, Luís Gomes, José da Penha, Major Sales, Paraná e Tenente Ananias (IDEMA, 2008). Foram analisados oito reservatórios com área de espelho d'água igual ou superior a 20 hectares e relevância para o abastecimento regional, destacando-se que o reservatório de código 4 possui a maior parte do barramento localizada no município de Marcelino Vieira, inserido no médio curso superior da bacia.

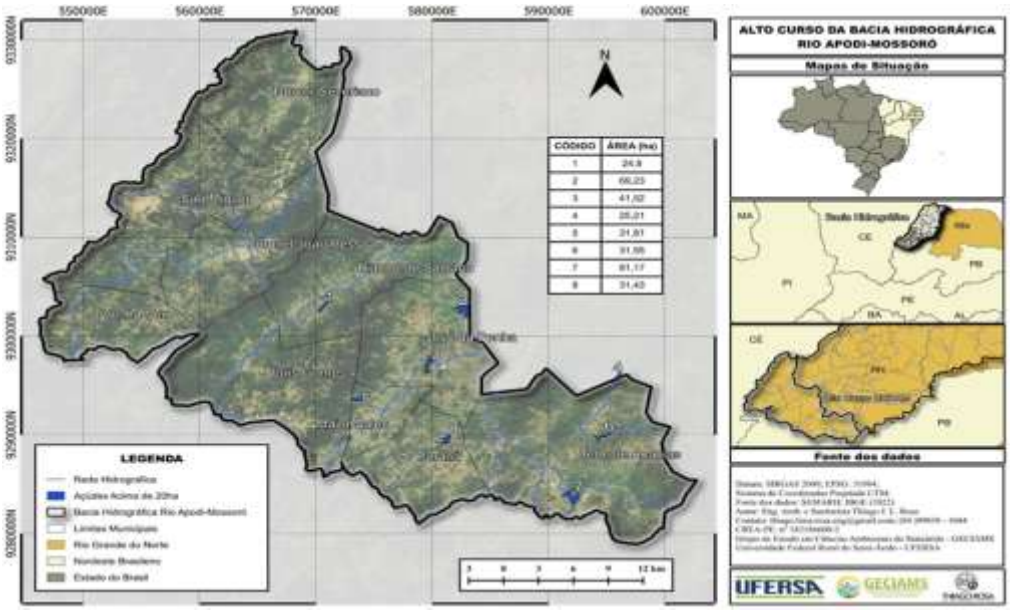


Figura 1 – Espelhos d'água superiores a 20 ha. no Alto Curso da BHAM.
Fonte: Autores (2026)

Inicialmente, realizou-se o mapeamento dos reservatórios por meio de imagens de satélite (Google Earth Pro, Landsat 8 e Sentinel-2) e processamento em ambiente SIG no software QGIS, considerando a área do espelho d'água. Em seguida, procedeu-se ao mapeamento do uso e cobertura da terra em um buffer de 500 metros ao redor dos reservatórios, utilizando dados da plataforma MapBiomas e classificação supervisionada em QGIS, permitindo identificar classes de vegetação nativa, agropecuária, áreas urbanizadas e corpos hídricos.

Posteriormente, foram realizadas vistorias de campo nos reservatórios, com aplicação de checklist técnico contendo informações sobre as condições estruturais dos barramentos. Os impactos ambientais identificados foram sistematizados por meio de matriz de interação ambiental adaptada de Leopold (1971), contemplando os meios físico, biológico e socioeconômico.

Por fim, os resultados subsidiaram a elaboração de instrumentos de planejamento ambiental voltados à gestão dos reservatórios: (i) um quadro síntese dos impactos ambientais e requisitos legais aplicáveis; e (ii) uma Matriz de Planejamento Ambiental contendo objetivos, ações, responsáveis, metas, indicadores e estratégias de monitoramento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A dinâmica de uso e ocupação do solo no entorno dos reservatórios do Alto Curso da Bacia Hidrográfica do Rio Apodi-Mossoró revelou padrões heterogêneos entre os diferentes corpos hídricos, evidenciando distintos níveis de antropização e conservação ambiental. Observou-se predominância das atividades agropecuárias na maior parte das áreas analisadas, além da presença de remanescentes de vegetação natural, áreas urbanizadas e superfícies de água.

A distribuição espacial das classes de uso do solo demonstra relações diretas entre a ocupação antrópica, a redução da cobertura vegetal e a dinâmica das áreas alagadas, reforçando a relevância do monitoramento ambiental em áreas estratégicas para o abastecimento hídrico regional. Na Tabela 1 são apresentados os resultados referentes às áreas ocupadas e à distribuição geográfica das diferentes classes e tipos de uso da terra identificados nos reservatórios analisados.

Tabela 1 – Dinâmica do uso do Alto Curso da Bacia do Apodi-Mossoró

USO DO SOLO								
Reservatórios	**Classes**							
	Floresta natural		**Agropecuária**		**Área Urbana**		**Água**	
	Área (km²)	Área (%)	Área (km²)	Área (%)	Área (km²)	Área (%)	Área (km²)	Área (%)
Total	**8,92**	-	**16,33**	-	**0,14**	-	**5,41**	-

Fonte: Autores (2026)

A análise integrada do uso e ocupação do solo evidencia um padrão territorial historicamente vinculado às atividades agropecuárias e à convivência com o semiárido, intensificando as pressões sobre os recursos hídricos e os ecossistemas naturais. A redução da vegetação nativa, a ocupação das margens dos reservatórios e a fragilidade da infraestrutura urbana revelam um cenário de crescente vulnerabilidade ambiental, agravado pela ausência de planejamento territorial e ações integradas de conservação (Souza; Nascimento, 2024; Silva *et al*., 2024).

As transformações ambientais observadas nos reservatórios do Alto Curso da BHAM decorrem principalmente de ações antrópicas, como desmatamento e expansão agropecuária e urbana. A matriz de interação (Figura 2) permitiu relacionar os usos do solo aos impactos nos meios físico, biológico e socioeconômico, evidenciando predominância de impactos negativos associados às atividades agropecuárias e urbanas intensivas, com maior influência sobre os meios físico e biológico.



Figura 2 – Matriz de interação sobre os impactos ambientais associados aos usos do solo na bacia.
Fonte: Autores (2026)

Os principais vetores de alteração dos compartimentos ambientais estão associados à expansão agropecuária e urbana e à ausência de manejo ambiental adequado. Em contrapartida, a preservação florestal, representada pela manutenção da vegetação nativa e pelo controle da erosão, apresentou impactos positivos sobre o solo e a biodiversidade, corroborando Raulino e Andrade (2024), que destacam o papel da vegetação ciliar no controle da eutrofização.

A distribuição dos impactos reforça a predominância de efeitos positivos associados às práticas de conservação ambiental, enquanto os impactos negativos concentram-se nas atividades antrópicas mais intensivas. Impactos neutros ou de baixa relevância foram mais frequentes em ações sem efeito direto sobre os componentes ambientais, em consonância com Santos *et al*. (2024), que ressaltam a importância de análises integradas para a gestão ambiental em bacias hidrográficas.

Ao relacionar os impactos diagnosticados às normas ambientais vigentes, busca-se garantir a conformidade legal e fortalecer estratégias de mitigação, controle e recuperação ambiental. Os resultados dessa análise estão sistematizados no Quadro 1, que apresenta os principais requisitos legais aplicáveis e os impactos ambientais identificados nos reservatórios investigados.

Quadro 1 – Requisitos legais aplicados e Impactos Ambientais dos reservatórios investigados.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTOS	REQUISITOS LEGAIS APLICADOS
Preservação florestal	Manutenção da vegetação nativa	Redução do arraste de sedimentos Proteção do solo e do lençol freático Regulação térmica e hídrica Melhoria da qualidade do ar Redução de partículas em suspensão Conservação de espécies aquáticas e terrestres Estabilidade da cadeia alimentar Conservação da flora local Preservação de ecossistemas terrestres Benefícios indiretos à saúde Melhoria do microclima Oportunidades de lazer Aumento do capital ambiental da região	Lei nº 12.651/2012 – Código Florestal Resolução CONAMA nº 284/2001 Resolução CONAMA nº 303/2002 Lei nº 9.605/1998 – Lei de Crimes Ambientais Lei nº 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos Resolução CONAMA nº 003/1990 Decreto nº 6.514/2008 Resolução CONAMA nº 001/1986 Lei nº 8.080/1990 – Lei Orgânica da Saúde Lei nº 6.938/1981 – Política Nacional do Meio Ambiente
	Controle da erosão	Redução do arraste de sedimentos Proteção do solo e do lençol freático Melhoria da qualidade da água Redução de partículas em suspensão Conservação de espécies aquáticas e terrestres Estabilidade da cadeia alimentar Conservação da flora local Preservação de ecossistemas terrestres Aumento do capital ambiental da região	Lei nº 12.651/2012 – Código Florestal Resolução CONAMA nº 284/2001 Lei nº 9.605/1998 – Lei de Crimes Ambientais Lei nº 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos Resolução CONAMA nº 357/2005 Decreto nº 6.514/2008 Lei nº 6.938/1981 – Política Nacional do Meio Ambiente Resolução CONAMA nº 001/1986
Expansão agropecuária	Desmatamento	Aumento do escoamento superficial Redução da fertilidade natural Aumento da erosão Assoreamento de corpos d'água Perda de cobertura protetora do solo Contaminação de corpos hídricos Eutrofização Poluição dos corpos hídricos Proliferação de patógenos aquáticos Redução na captura de carbono Aumento da temperatura local (ilha de calor) Emissão de poeira, odores e gases poluentes Perda de habitat Migração ou extinção local de espécies Contaminação alimentar e reprodutiva da fauna Redução da diversidade vegetal Eliminação de espécies nativas Riscos à saúde humana Proliferação de doenças Desvalorização de terras Pressão sobre infraestrutura	Lei nº 12.651/2012 – Código Florestal Resolução CONAMA nº 284/2001 Lei nº 6.938/1981 – Política Nacional do Meio Ambiente Lei nº 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos Resolução CONAMA nº 357/2005 Lei nº 9.605/1998 – Lei de Crimes Ambientais Lei nº 12.187/2009 – Política Nacional sobre Mudança do Clima Resolução CONAMA nº 001/1990 Resolução CONAMA nº 001/1986
	Uso de Agrotóxico e fertilizantes	Contaminação de corpos hídricos Eutrofização Poluição dos corpos hídricos Proliferação de patógenos aquáticos Contaminação alimentar e reprodutiva da fauna Redução da diversidade vegetal Eliminação de espécies nativas Riscos à saúde humana Proliferação de doenças Desvalorização de terras	Lei nº 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos Resolução CONAMA nº 357/2005 Lei nº 12.651/2012 – Código Florestal Lei nº 9.605/1998 – Lei de Crimes Ambientais Lei nº 6.938/1981 – Política Nacional do Meio Ambiente Lei nº 7.802/1989 – Lei dos Agrotóxicos Decreto nº 4.074/2002 Resolução CONAMA nº 001/1986
	Compactação do solo	Aumento do escoamento superficial Redução da fertilidade natural Aumento da erosão Assoreamento de corpos d'água Perda de cobertura protetora do solo Poluição dos corpos hídricos Emissão de poeira, odores e gases poluentes Perda de habitat Redução da diversidade vegetal Eliminação de espécies nativas Riscos à saúde humana Desvalorização de terras Pressão sobre infraestrutura	Lei nº 12.651/2012 – Código Florestal Lei nº 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos Lei nº 6.938/1981 – Política Nacional do Meio Ambiente Decreto nº 23.430/1933 Resolução CONAMA nº 357/2005 Lei nº 9.605/1998 – Lei de Crimes Ambientais Resolução CONAMA nº 001/1990 Resolução CONAMA nº 001/1986
Expansão urbana	Supressão vegetal	Aumento do escoamento superficial Redução da fertilidade natural Aumento da erosão Assoreamento de corpos d'água Perda de cobertura protetora do solo Contaminação de corpos hídricos Eutrofização Poluição dos corpos hídricos Proliferação de patógenos aquáticos Redução na captura de carbono Aumento da temperatura local (ilha de calor) Emissão de poeira, odores e gases poluentes Perda de habitat Migração ou extinção local de espécies Contaminação alimentar e reprodutiva da fauna Redução da diversidade vegetal Eliminação de espécies nativas Riscos à saúde humana Proliferação de doenças Desvalorização de terras Pressão sobre infraestrutura	Lei nº 12.651/2012 – Código Florestal Resolução CONAMA nº 284/2001 Lei nº 6.938/1981 – Política Nacional do Meio Ambiente Lei nº 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos Resolução CONAMA nº 357/2005 Lei nº 9.605/1998 – Lei de Crimes Ambientais Lei nº 12.187/2009 – Política Nacional sobre Mudança do Clima Resolução CONAMA nº 001/1990 Resolução CONAMA nº 001/1986

	Geração de esgoto e lixo	Contaminação de corpos hídricos	Lei nº 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos Resolução CONAMA nº 357/2005 Lei nº 9.605/1998 – Lei de Crimes Ambientais Lei nº 6.938/1981 – Política Nacional do Meio Ambiente Resolução CONAMA nº 430/2011 Portaria GM/MS nº 888/2021 Resolução CONAMA nº 001/1990 Lei nº 12.651/2012 – Código Florestal Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB
		Eutrofização	
		Poluição dos corpos hídricos	
		Proliferação de patógenos aquáticos	
		Emissão de poeira, odores e gases poluentes	
		Perda de habitat	
		Contaminação alimentar e reprodutiva da fauna	
		Redução da diversidade vegetal	
		Riscos à saúde humana	
		Proliferação de doenças	
		Desvalorização de terras	
		Pressão sobre infraestrutura	
Presença de corpos hídricos	Regulação climática	Proteção do solo e do lençol freático	Lei nº 12.651/2012 – Código Florestal Lei nº 6.938/1981 – Política Nacional do Meio Ambiente Lei nº 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos Resolução CONAMA nº 357/2005 Resolução CONAMA nº 003/1990 Lei nº 9.605/1998 – Lei de Crimes Ambientais Lei nº 9.985/2000 – Sistema Nacional de Unidades de Conservação.
		Melhoria da qualidade da água	
		Regulação térmica e hídrica	
		Melhoria da qualidade do ar	
		Redução de partículas em suspensão	
		Conservação de espécies aquáticas e terrestres	
		Estabilidade da cadeia alimentar	
		Conservação da flora local	
		Preservação de ecossistemas terrestres	
		Benefícios indiretos à saúde	
		Melhoria do microclima	
		Oportunidades de lazer	
		Aumento do capital ambiental da região	
	Conservação da biodversidade	Proteção do solo e do lençol freático	Lei nº 12.651/2012 – Código Florestal Lei nº 6.938/1981 – Política Nacional do Meio Ambiente Lei nº 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos Resolução CONAMA nº 357/2005 Resolução CONAMA nº 003/1990 Lei nº 9.605/1998 – Lei de Crimes Ambientais Lei nº 9.985/2000 – Sistema Nacional de Unidades de Conservação
		Melhoria da qualidade da água	
		Regulação térmica e hídrica	
		Melhoria da qualidade do ar	
		Redução de partículas em suspensão	
		Conservação de espécies aquáticas e terrestres	
		Estabilidade da cadeia alimentar	
		Conservação da flora local	
		Preservação de ecossistemas terrestres	
		Benefícios indiretos à saúde	
		Melhoria do microclima	
		Oportunidades de lazer	
		Aumento do capital ambiental da região	

Fonte: Autores (2026)

De maneira geral, os resultados evidenciam a necessidade de uma gestão ambiental integrada, voltada à prevenção e mitigação dos impactos identificados, considerando o conjunto normativo de proteção dos recursos naturais. A aplicação dessas normas é fundamental para assegurar a conservação dos ecossistemas, a qualidade ambiental e o bem-estar das comunidades dependentes dos serviços ambientais prestados pelos reservatórios, além de fortalecer práticas sustentáveis e reduzir impactos associados ao uso dos recursos hídricos.

Nesse contexto, o planejamento e o gerenciamento ambiental tornam-se essenciais para orientar ações sustentáveis nos reservatórios investigados. O Quadro 2 apresenta a Matriz de Planejamento Ambiental elaborada para os sistemas analisados, contemplando ações relacionadas à preservação florestal, expansão agropecuária, expansão urbana e presença de corpos hídricos, associadas a objetivos e instrumentos de gestão ambiental.

Quadro 2 – Matriz de Planejamento Ambiental para os sistemas ambientais dos reservatórios investigados.

PLANEJAMENTO AMBIENTAL						GERENCIAMENTO AMBIENTAL			
ASPECTO	**OBJETIVO**	**AÇÃO**	**RESPONSÁVEL**	**META**	**PRAZO**	**ETAPAS**	**MONITORAMENTO**	**INDICADOR**	**ANÁLISE**
Manutenção da vegetação nativa	Garantir a proteção e recuperação das áreas de APPs e vegetação nativa	Implementar programas de reflorestamento e recuperação de áreas degradadas através da revegetação e controle do uso do solo nas margens dos reservatórios	Secretarias Municipais de Meio Ambiente / IDEMA	Recuperar 100% das áreas degradadas de APPs	5 anos	Diagnóstico; Planejamento; Execução; Monitoramento	Vistorias trimestrais com georreferenciamento	Cobertura vegetal e Área recuperada (hectares)	Avaliar a efetividade das ações de recuperação e o aumento da cobertura vegetal
Controle da erosão	Reduzir os processos erosivos nas margens e	Implantação de práticas de manejo de solo e contenção física com barreiras	Secretarias de Agricultura e Meio Ambiente	Redução de 80% das áreas com erosão ativa	3 anos	Mapeamento das áreas críticas; Implantação de barreiras;	Inspeções de campo semestrais	Redução da perda de solo (t/ha)	Verificar redução da erosão e melhoria da

	áreas vulneráveis	vegetativas e técnicas de terraceamento				Plantio de cobertura vegetal			qualidade da água
Desmatamento	Controlar e reduzir o desmatamento ilegal	Intensificar fiscalização e aplicar penalidades ambientaisráticas aliadas a práticas de revegetação e a criação de corredores ecológicos	IDEMA / IBAMA / Secretarias Municipais	Reduzir em 90% os casos de desmatamento ilegal	2 anos	Fiscalização; Notificação; Recuperação das áreas desmatadas	Análises mensais por imagens de satélite	Número de autos de infração	Avaliar a redução de desmatamento e a efetividade das ações de controle
Uso de Agrotóxico e fertilizantes	Reduzir a contaminação do solo e da água por agroquímicos	Promover capacitações e incentivar práticas agroecológicas e Produção Mais Limpa	EMATER / Sindicatos Rurais	Reduzir em 70% o uso inadequado de agroquímicos	4 anos	Diagnóstico; Capacitação; Implementação de boas práticas; Monitoramento	Análises de água e solo semestrais	Concentração de resíduos de agrotóxicos na água (mg/L)	Monitorar a redução de contaminação e o aumento da adesão a práticas sustentáveis
Compactação do solo	Melhorar a capacidade de infiltração hídrica e reduzir compactação	Implementação de práticas de manejo e rotação de culturas	Associações de Agricultores / EMATER	Recuperar 60% das áreas identificadas como compactadas	3 anos	Levantamento; Planejamento; Adoção de técnicas de manejo; Monitoramento	Relatórios anuais de compactação	Índice de infiltração do solo (mm/h)	Avaliar a melhoria da estrutura do solo e a recuperação da capacidade de infiltração
Supressão vegetal	Garantir o controle legal da supressão de vegetação	Exigir licenciamento ambiental e compensação de área desmatada	Secretarias de Meio Ambiente / IDEMA	100% das supressões acompanhadas por compensação ambiental	Contínuo	Licenciamento; Compensação; Fiscalização	Análise dos processos de licenciamento	Nº de projetos com compensação aprovada	Avaliar o cumprimento das exigências legais e a compensação das áreas suprimidas
Geração de esgoto e lixo	Reduzir a poluição hídrica por efluentes e resíduos sólidos	Implantar sistemas de coleta, tratamento e destinação adequada	Prefeituras Municipais / Serviços de Saneamento	Universalizar o acesso ao sistema de saneamento	5 anos	Diagnóstico; Implantação de infraestrutura; Campanhas educativas	Monitoramento mensal da qualidade da água	Níveis de DBO e DQO na água	Avaliar a redução de carga poluidora e a melhoria da qualidade ambiental
Regulação climática	Contribuir para a estabilidade microclimática regional	Ampliar a cobertura vegetal e proteger áreas verdes	Secretarias de Meio Ambiente / ONGs	Aumentar em 30% a cobertura vegetal da região	4 anos	Mapeamento; Plantio; Manutenção; Monitoramento	Monitoramento anual por imagens de satélite	Percentual de incremento da cobertura vegetal	Verificar os efeitos das ações na temperatura e na qualidade do ar local
Conservação da biodiversidade	Preservar os habitats e espécies nativas da região	Criar corredores ecológicos e implementar áreas de proteção	Órgãos ambientais / ONGs / Comunidades Locais	Estabelecer ao menos 3 corredores ecológicos	5 anos	Diagnóstico da fauna e flora; Projeto; Implantação; Monitoramento	Monitoramento bimestral de fauna e flora	Número de espécies indicadoras registradas	Avaliar a recuperação da biodiversidade e a conectividade dos habitats

Fonte: Autores (2026)

De forma geral, a matriz de planejamento evidencia a necessidade de articulação entre instrumentos de gestão de recursos hídricos e políticas ambientais. As ações propostas buscam atender aos requisitos legais e estabelecer diretrizes para um modelo de desenvolvimento sustentável, conciliando a conservação dos recursos hídricos com as demandas socioeconômicas das comunidades dependentes desses reservatórios.

CONCLUSÕES

O estudo permitiu identificar que a dinâmica de uso e ocupação do solo no entorno dos reservatórios do Alto Curso da Bacia Hidrográfica do Rio Apodi-Mossoró é marcada pela predominância das atividades agropecuárias e pela redução da vegetação nativa, fatores associados aos principais impactos ambientais observados nos meios físico, biológico e socioeconômico. Entre

os impactos identificados, destacam-se o desmatamento, a compactação do solo, o assoreamento e os riscos à qualidade da água, evidenciando a necessidade de ações integradas de gestão ambiental.

Nesse contexto, as diretrizes de planejamento ambiental propostas mostraram-se importantes para subsidiar ações de mitigação, controle e monitoramento ambiental nos reservatórios investigados. Conclui-se que o planejamento ambiental integrado é essencial para fortalecer a gestão sustentável dos recursos hídricos no Alto Curso da BHAM, contribuindo para a conservação ambiental e o uso sustentável dos reservatórios no semiárido potiguar.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, H. R. L.; HENRY-SILVA, G. H. G. da S. Caracterização morfométrica das bacias de contribuição dos reservatórios Umari e Mendubim, semiárido do Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista de Geografia**, Recife, v. 37, n. 3, p. 37-53, 2020. DOI: 10.51359/2238-6211.2020.246125. Disponível em: https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/revistageografia/article/view/246125. Acesso em: 27 abr. 2025.

CUNHA, V. T. da *et al*. Percepção socioambiental e estado de preservação das nascentes do Rio Apodi-Mossoró. **Revista Geotemas**, Pau dos Ferros, v. 13, n. 1, p. e02323, 2023. DOI: 10.33237/2236-255X.2023.4963. Disponível em: https://periodicos.apps.uern.br/index.php/GEOTemas/article/view/4963. Acesso em: 21 maio. 2025.

DERÍSIO, J. C. **Introdução ao controle da poluição ambiental.** São Paulo: Oficina de Textos, 5ª Ed., 2017, 224 p.

IDEMA, Instituto de Desenvolvimento Sustentável e do Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. **Perfil do seu município.** Natal: Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH, 2008. Disponível em: https://www.idema.rn.gov.br/postagem/perfil-do-seu-municipio-2008/. Acesso em: 3 maio. 2025.

LEOPOLD, L. B. *et al.* A procedure for evaluating environmental impact. Geological Survey Circular 645, Washington, 1971.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa:** Planejamento e execução de pesquisas, Amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MOURA, M. de P.; NETO, A. R.; COSTA, Fábio A. da. Aplicação de imagem de satélite na atualização de curvas cota-área-volume em reservatórios do Semiárido do Nordeste. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental,** v. 26, p. 44-50, 2021. DOI: https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v26n1p44-50.

PEREIRA NETO, M. C. Perspectivas da açudagem no Semiárido Brasileiro e suas implicações na região do Seridó Potiguar. **Sociedade & Natureza**, [*S. l.*], v. 29, p. 285–294, 22 abr. 2022. Disponível em: https://www.scielo.br/j/sn/a/Yfr38bRyrzz3jwsfH6t5W5P/. Acesso em: 14 maio. 2025.

PHILIPPI JUNIOR, A.; SOBRAL, M. do C.; CARVALHO, R. M. C. M. de O. Bacia hidrográfica no contexto da sustentabilidade. **Gestão de bacias hidrográficas e sustentabilidade**. Disponível em: https://repositorio.usp.br/item/002969437. Tradução. Barueri: Manole, 2019. p. 3-18. Acesso em: 11 jun. 2025.

RAULINO, J. B. S.; SILVEIRA, C. S.; LIMA NETO, I. E. Assessment of climate change impacts on hydrology and water quality of large semi-arid reservoirs in Brazil. **Hydrological Sciences Journal,** v. 66, n. 8, p. 1321–1336, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1080/02626667.2021.1933491. Acesso em: 12 jun. 2025.

RAULINO, R. N. S.; ANDRADE, M. V. F. Avaliação multimodelo IET para a caracterização da eutrofização em um reservatório do semiárido tropical: estudo de caso do Reservatório Araras. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, *[S. l.]*, v. 13, n. 1, p. e25183, 2024. DOI: 10.5585/2024.25183. Disponível em: https://periodicos.uninove.br/geas/article/view/25183. Acesso em: 12 jun. 2025.

SANTOS, D. *et al.* Gestão de recursos hídricos no Brasil: da exploração da água na geração de riqueza à água como recurso natural limitado. **OPEN SCIENCE RESEARCH VI**, [*S. l.*], v. 6, n. 1, p. 2072–2084, nov. 2022. Disponível em: https://www.editoracientifica.com.br/books/chapter/gestao-de-recursos-hidricos-no-brasil-da-exploracao-da-agua-na-geracao-de-riqueza-a-agua-como-recurso-natural-limitado. Acesso em: 14 maio. 2025.

SANTOS, M. U. G. *et al.* Inter-relações entre preditores de eutrofização em reservatórios do semiárido brasileiro: como mensurar? Uma aplicação de aprendizado de máquina por árvores de decisão. **Engenharia Sanitária e Ambiental (SciELO),** 2024. Disponível em: https://www.scielo.br/j/esa/a/WBg8JXd7qGmzfQDbMvVgnfR/. Acesso em: 21 maio. 2025.

SILVA, J. V. F.; FERREIRA, V. de O.; BRITO, J. L. S. Diagnóstico ambiental da bacia do Ribeirão Douradinho, no Triângulo Mineiro, através de adaptação e aplicação da Matriz de Leopold. **Revista Cerrados**, *[S. l.]*, v. 19, n. 01, p. 361–382, 2021. DOI: 10.46551/rc24482692202115. Disponível em: https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/cerrados/article/view/3479. Acesso em: 21 maio. 2025.

SILVA, M. R. F. da *et al*. A importância da gestão de bacias hidrográficas no semiárido brasileiro: um olhar para bacia do rio apodi-mossoró (RN). **Revista Territorium Terram**, *[S. l.]*, v. 7, n. 11, p. 102–119, 2024. Disponível em: https://seer.ufsj.edu.br/territorium_terram/article/view/5388. Acesso em: 10 jun. 2025.

SOUZA, S. D. G. de *et al.* Uso, cobertura da terra e degradação ambiental na porção sedimentar da bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró, RN, Brasil. **Revista Equador**, v. 13, n. 1, 2020. Disponível em: https://www.ojs.ufpi.br/index.php/equador/article/view/14471. Acesso em: 21 maio. 2025.

SOUZA, S. D. G.; NASCIMENTO, F. R. do. "Prospecção à identificação de núcleos de desertificação: Bacia Hidrográfica do Rio Apodi-Mossoró, RN, Brasil." *Anais SBGfA*, 2024. Disponível em: https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/118233. Acesso em: 9 maio. 2025.