

O USO DE TECNOLOGIAS PARA A GESTÃO AMBIENTAL MUNICIPAL NO RIO GRANDE DO NORTE

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/congea.16.25.XI-024>

Natália Silveira Rodrigues da Silva (*), André Roberto Freire da Costa e Silva, Hortência de Carvalho Feitosa, Kelly Lima Cunha, Luiz Henrique Nunes

* Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte – IDEMA.

RESUMO

Este trabalho analisa o papel e a aplicação de tecnologias na gestão ambiental de municípios do Rio Grande do Norte (RN). A pesquisa utilizou uma abordagem qualitativa e exploratória, baseada em levantamentos bibliográficos e documentais, além da análise de casos práticos. O estudo identificou que as estruturas de gestão ambiental do RN utilizam, em diferentes graus, tecnologias como Sistemas de Informação Geográfica (SIG), que são frequentemente de código aberto e gratuitos como o QGIS. No órgão ambiental Estadual é possível identificar o Sistema Estadual de Informações Ambientais (SEIA), o Sistema de Informações de Gestão Ambiental – SIGAM, outras ferramentas incluem o sensoriamento remoto e drones para monitorar desmatamento e ocupações irregulares. Apesar da disponibilidade de tecnologia, a adesão ainda é limitada e desigual para muitos municípios do RN. A maioria dos 167 municípios do RN apresenta um baixo grau de digitalização dos processos, dependência de órgãos estaduais e ausência de pessoal técnico especializado. Os municípios de médio e grande porte, como Natal e Mossoró, demonstram maior capacidade de utilizar e manter essas ferramentas. Em conclusão, o uso de tecnologias representa um avanço importante para a modernização da gestão ambiental no estado. O trabalho sugere que é fundamental investir em capacitação técnica, apoio financeiro e articulação entre os municípios, por meio de consórcios públicos, para fortalecer a governança ambiental e tornar a gestão mais eficaz e sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão Ambiental, Tecnologias, Municípios.

INTRODUÇÃO

A gestão ambiental em nível municipal tem ganhado cada vez mais centralidade nas políticas públicas brasileiras, especialmente após o advento da Constituição Federal de 1988, que consolidou a descentralização das competências ambientais, e da Lei Complementar nº 140/2011, que regulamentou a cooperação entre os entes federativos. Essa descentralização conferiu aos municípios um papel estratégico na execução de políticas ambientais, impondo-lhes responsabilidades diretas na proteção dos recursos naturais, no ordenamento territorial, na fiscalização e no licenciamento ambiental. No entanto, muitos municípios do país, enfrentam dificuldades históricas relacionadas à escassez de recursos financeiros, carência de pessoal técnico qualificado e ausência de infraestrutura adequada para dar conta dessas atribuições.

O uso de tecnologias aplicadas à gestão ambiental municipal emerge como uma alternativa eficiente e necessária. Tecnologias como sistemas de informação geográfica (SIG), sensoriamento remoto, aplicativos móveis, plataformas digitais de licenciamento e fiscalização, além de sistemas de monitoramento e bancos de dados ambientais, têm o potencial de transformar a forma como os municípios gerem seus territórios e recursos naturais. Essas ferramentas possibilitam uma atuação mais precisa, integrada, participativa e baseada em evidências, mesmo em contextos de limitação orçamentária e institucional.

O presente trabalho tem como objetivo analisar o papel e a aplicação dessas tecnologias na gestão ambiental dos municípios potiguares, discutindo suas potencialidades, limites, experiências exitosas e desafios a serem enfrentados. Ao explorar o contexto local do Rio Grande do Norte, pretende-se contribuir com a reflexão sobre o fortalecimento da governança ambiental municipal, tendo como foco uma gestão pública mais eficiente, transparente e alinhada aos princípios do desenvolvimento sustentável.

OBJETIVOS

Analisar o uso de tecnologias digitais, geoespaciais e de informação como instrumentos de apoio à gestão ambiental municipal no estado do Rio Grande do Norte, destacando suas aplicações práticas, benefícios, limitações e contribuições para a promoção de uma governança ambiental mais eficiente e sustentável. Como objetivos específicos:

- Identificar as principais tecnologias utilizadas atualmente pelos municípios potiguares na área da gestão ambiental, como Sistemas de Informação Geográfica (SIG), sensoriamento remoto, plataformas digitais de licenciamento e monitoramento.
- Investigar experiências exitosas em municípios do RN que adotaram tecnologias como ferramentas de planejamento, monitoramento e fiscalização ambiental.
- Analisar os principais entraves enfrentados pelos gestores municipais do RN para a implementação de soluções tecnológicas no campo ambiental, incluindo questões orçamentárias, técnicas e institucionais.
- Avaliar o potencial das tecnologias emergentes para fortalecer a capacidade institucional dos municípios potiguares em políticas de conservação ambiental, controle de impactos e gestão de riscos socioambientais.
- Propor recomendações e caminhos possíveis para ampliar o uso de tecnologias nos municípios do RN, considerando o contexto regional, a realidade das administrações locais e os instrumentos legais vigentes.

METODOLOGIA

Este trabalho adota uma abordagem qualitativa e exploratória, com base em levantamento bibliográfico e documental, visando compreender e analisar o uso de tecnologias aplicadas à gestão ambiental no contexto dos municípios potiguares. A escolha por uma abordagem qualitativa se justifica pelo caráter interpretativo da pesquisa, voltada à compreensão dos significados, contextos e práticas sociais relacionadas à gestão ambiental. Além disso, a opção por uma metodologia exploratória permite mapear um campo ainda em construção nos municípios potiguares, fornecendo subsídios para futuras investigações de campo e análises quantitativas mais aprofundadas.

A metodologia está estruturada em três etapas principais:

4.1 Levantamento bibliográfico: Esta etapa envolveu a análise de obras e artigos acadêmicos sobre gestão ambiental municipal e o uso de tecnologias no setor. O objetivo é contextualizar a pesquisa e fundamentá-la em teorias e estudos já existentes.

4.2 Levantamento documental e normativo: Esta fase incluiu a pesquisa de documentos oficiais, como a Constituição Federal de 1988 e a Lei Complementar nº 140/2011, que regulamentam a descentralização das competências ambientais. A análise de normas locais, como a Lei Complementar nº 272/2004 do Rio Grande do Norte, também faz parte desta etapa.

4.3 Análise de experiências práticas: Esta etapa consistiu em identificar e analisar casos de sucesso do Estado e possíveis municípios do RN que implementaram soluções tecnológicas para o planejamento, monitoramento e fiscalização ambiental. O objetivo é entender como essas ferramentas são aplicadas na prática e quais resultados elas geram.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

É fato que a integração da tecnologia da Informação (TI) na administração pública possui função crucial na modernização dos serviços prestados, melhoria na qualidade de serviços públicos, viabilizando aumento de produtividade “para atingir tais êxitos, não basta apenas implementar elementos tecnológicos nos governos, mas sim perceber a necessidade de mudanças culturais pelos que fazem a administração pública, alinhadas ao uso dessas tecnologias.”(Dias,T. et al., 2019).

O processo eletrônico no IDEMA-RN (Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte) foi implementado a partir de 2015, porém, não em sua totalidade. O aprimoramento do processamento eletrônico no IDEMA-RN ocorreu de forma mais significativa após a pandemia, que teve como objetivo modernizar e agilizar os trâmites administrativos, proporcionando maior eficiência e transparência nos processos relacionados ao licenciamento ambiental e outras atividades.

Com a adoção do processo eletrônico, o IDEMA passou a oferecer um sistema digital para o protocolo e acompanhamento de processos, eliminando a necessidade de papel e simplificando a interação com o público e os órgãos governamentais.

Quando o órgão passou a implementar de forma mais robusta o Sistemas de Gestão de Processos Eletrônicos (e-SIC), atualmente denominado de Sistema Integrado de Governança Ambiental - SIGA percebeu-se a facilidade não apenas para o licenciamento ambiental, mas também outras interações administrativas.

A partir desse momento, o IDEMA não só digitalizou os processos de licenciamento e fiscalização ambiental, como também começou a integrar essas ferramentas a outras plataformas e sistemas estaduais, como a SEI (Sistema Eletrônico de Informações). Esse aprimoramento teve o objetivo de tornar a tramitação ainda mais eficiente, simplificando a análise de processos e o acompanhamento por parte dos requerentes, e demais partes envolvidas.

Além disso, a partir dessa época, o IDEMA começou a promover a integração com sistemas externos, como a plataforma de protocolos digitais e e-mail, criando um fluxo de trabalho mais transparente e acessível. Essa fase também envolveu a capacitação de servidores e a criação de sistemas de controle de prazos e fluxos para garantir maior agilidade nas análises.

Ademais, é importante ressaltar a importância de sistemas internos criados pelo Núcleo de Apoio à Gestão Ambiental dos Municípios do Rio Grande do Norte – NAGAM/IDEMA, com o objetivo de sistematizar as informações sobre a gestão ambiental do Estado, especialmente, informações das estruturas em âmbito local. Aqui citamos a implementação do Sistema Interno De Informações De Gestão Ambiental Municipal – Sigam. Esse sistema tem o objetivo de disponibilizar no âmbito interno do IDEMA as informações das secretarias e coordenadorias de meio ambiente do RN, essas informações são obtidas através do Formulário de Atualização dos Sistemas Municipais de Meio Ambiente (SISMUMAs), o qual é preenchido pelos próprios municípios, sendo essa coleta realizada desde 2021.

Outro importante produto tecnológico criado pelo NAGAM foi o Power BI, voltado para sistematizar, aglutinar e difundir informações relacionadas a gestão ambiental dos municípios do Estado do Rio Grande do Norte. O produto foi desenvolvido com o intuito de consubstanciar informações visuais e interativas, facilitar a visualização de dados estratégicos e subsidiar a tomada de decisões, otimizando a exposição de dados coletados das estruturas de gestão ambiental local dos municípios do RN, no período de 2023 e 2024.

A implementação do Sistema Interno de Informações de Gestão Ambiental Municipal – SIGAM e o uso do Power BI representam marcos significativos para o NAGAM (Núcleo de Apoio à Gestão Ambiental Municipal) do IDEMA-RN, assim como para a gestão ambiental nos municípios do Estado do Rio Grande do Norte (RN).

1. SIGAM - Sistema Interno de Informações de Gestão Ambiental Municipal

O SIGAM é uma plataforma estratégica, desenvolvida com o objetivo de centralizar as informações ambientais dos municípios do RN, coletadas por meio dos Formulários de Atualização dos Sistemas Municipais de Meio Ambiente (SISMUMAs). Esses formulários são preenchidos pelos próprios municípios, permitindo uma coleta contínua e atualizada de dados.

Importância do SIGAM para o NAGAM:

- Centralização e Integração de Dados: O SIGAM facilita a centralização de informações de diversas secretarias e coordenadorias municipais de meio ambiente. Isso melhora a organização e integração das informações ambientais no estado, garantindo que o NAGAM tenha acesso a dados relevantes para suas atividades de monitoramento e planejamento.
- Facilidade no Acompanhamento e Monitoramento: O SIGAM permite ao NAGAM acompanhar em tempo real as ações e desafios ambientais enfrentados pelos municípios, com acesso a dados sobre licenciamento, fiscalização, conservação, e outros aspectos da gestão ambiental local. Isso auxilia na coordenação de ações e políticas públicas.
- Capacitação e Apoio Técnico: Através desse sistema, o NAGAM pode identificar lacunas ou deficiências na gestão ambiental municipal e atuar com mais precisão, oferecendo apoio técnico e capacitação aos municípios.
- Importância para os Municípios: Autonomia e Atualização Contínua: Os municípios têm a capacidade de atualizar suas informações de maneira contínua e direta, o que melhora a precisão e a eficiência da gestão ambiental local. Essa atualização facilita a implementação de políticas públicas locais baseadas em dados atualizados.
- Integração com o Estado: O SIGAM fortalece a relação entre os municípios e o IDEMA-RN, permitindo uma melhor comunicação e um fluxo de informações mais eficiente, o que facilita o suporte do estado para ações e decisões municipais.
- Apoio na Tomada de Decisões: Os gestores municipais têm à disposição um sistema robusto para subsidiar suas decisões, com acesso fácil e direto às informações mais relevantes sobre a gestão ambiental no território local.

2. Power BI - Sistema de Visualização de Dados

O Power BI, desenvolvido pelo NAGAM, é uma ferramenta de análise e visualização de dados que transforma informações coletadas em relatórios e dashboards interativos. Ele tem como objetivo sistematizar, aglutinar e difundir informações sobre a gestão ambiental municipal no RN, facilitando a visualização de dados estratégicos e apoiando a tomada de decisões tanto para o NAGAM quanto para os gestores municipais.

Importância do Power BI para o NAGAM:

- Análise Visual e Interativa: O Power BI facilita a análise visual de grandes volumes de dados ambientais, permitindo ao NAGAM identificar padrões, problemas emergentes e pontos críticos na gestão ambiental municipal. Os dashboards interativos tornam a análise mais intuitiva, facilitando o entendimento e a interpretação dos dados.

- Suporte à Tomada de Decisões Estratégicas: Com os dados organizados de forma clara e acessível, o NAGAM pode tomar decisões mais informadas, apoiar as políticas públicas com base em dados concretos e, principalmente, aprimorar a gestão ambiental em nível estadual.
- Monitoramento de Indicadores: O Power BI possibilita o acompanhamento de indicadores-chave de desempenho (KPIs) relacionados à sustentabilidade e à gestão ambiental no estado, garantindo que o NAGAM tenha uma visão integrada da evolução e das necessidades dos municípios.

Importância para os Municípios:

- Acesso a Dados Estratégicos: Com a implementação do Power BI, os municípios ganham acesso a uma plataforma visual e interativa que facilita a compreensão e análise dos dados ambientais de forma estratégica. Eles podem visualizar indicadores, identificar áreas de risco ou oportunidades e acompanhar a evolução dos esforços de gestão ambiental.
- Eficiência na Gestão Local: O Power BI melhora a eficiência dos gestores municipais ao facilitar a visualização de dados complexos e permitir que ações corretivas ou preventivas sejam tomadas rapidamente com base em informações precisas.
- Transparência e Colaboração: A utilização de dashboards interativos também permite maior transparência na gestão ambiental, promovendo uma maior colaboração entre os municípios e o IDEMA-RN, além de aumentar a confiança da população nas ações e políticas públicas relacionadas ao meio ambiente.

Esses dois instrumentos — SIGAM e Power BI — não apenas modernizam a gestão ambiental no Rio Grande do Norte, mas também fortalecem a rede de apoio entre o estado e os municípios. A integração de informações e a visualização interativa proporcionam uma base sólida para políticas públicas mais eficientes e decisões estratégicas, refletindo diretamente em uma gestão ambiental mais eficaz, transparente e colaborativa.

A análise bibliográfica, documental e dos casos práticos revelou um panorama dinâmico, ainda que desigual, sobre o uso de tecnologias aplicadas à gestão ambiental nos municípios do Rio Grande do Norte (RN). Os principais resultados obtidos podem ser agrupados em quatro eixos: (1) tipos de tecnologias empregadas; (2) nível de adesão entre os municípios; (3) experiências exitosas; e (4) entraves à implementação tecnológica.

4.1 Tipos de tecnologias identificadas

Os dados indicam que os municípios potiguares utilizam, em maior ou menor grau, as seguintes categorias de tecnologias ambientais:

Sistemas de Informação Geográfica (SIG): utilizados em atividades como licenciamento ambiental, delimitação de áreas de preservação, planejamento urbano e mapeamento de riscos ambientais. Ferramentas como QGIS são as mais adotadas, por serem de código aberto e gratuitas.

Sensoriamento remoto e drones: empregados para monitorar desmatamento, ocupações irregulares, queimadas e expansão urbana. No entanto, o uso de drones ainda é restrito a poucos municípios com maior capacidade técnica e financeira.

4.2 Nível de adesão dos municípios

Apesar da disponibilidade de tecnologias, a adesão efetiva ainda é limitada. A maior parte dos 167 municípios do RN apresenta:

Baixo grau de digitalização dos processos ambientais;

Forte dependência dos órgãos estaduais para ações de licenciamento e fiscalização;

Ausência de servidores especializados na área de geotecnologias ou engenharia ambiental;

Falta de planejamento estratégico para a implantação de soluções digitais.

Os municípios de médio e grande porte, como Natal, Mossoró, Parnamirim, Caicó e Macaíba, apresentam maior capacidade de utilização e manutenção de ferramentas tecnológicas. Já os municípios de pequeno porte dependem, em geral, do apoio de consórcios públicos, universidades ou órgãos estaduais.

CONCLUSÃO

O uso de tecnologias na gestão ambiental municipal no Rio Grande do Norte representa um importante avanço na modernização da administração pública e no enfrentamento dos desafios socioambientais locais. Embora ainda concentrada em municípios com maior capacidade técnica e institucional, a adoção de ferramentas como SIG, sensoriamento remoto e plataformas digitais já demonstra resultados positivos em termos de planejamento, fiscalização e participação social. Para ampliar e consolidar esse processo, é fundamental investir em capacitação técnica, apoio financeiro e articulação entre os municípios, especialmente por meio de consórcios públicos. Assim, as tecnologias podem deixar de ser uma exceção e se tornar parte estruturante de uma gestão ambiental mais eficaz, democrática e sustentável no território potiguar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidente da República, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em 07 de agosto de 2025.
- 2.
3. BRASIL. Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011. Brasília, DF, 2011. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm>. Acesso em: 07 de agosto de 2025.
- 4.
5. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Programa nacional de capacitação de gestores ambientais. Cadernos de formação volume 1: política nacional de meio ambiente. Brasília, DF: 2006a;
- 6.
7. INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE. Núcleo de Apoio à Gestão Ambiental dos Municípios do RN, c2021. Disponível em: <<http://www.idema.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=227954&ACT=&PAGE=0&PARM=&LBL=NAGAM>>. Acesso em: 07 de agosto de 2025.
- 8.
9. RIO GRANDE DO NORTE. Lei Complementar nº 272, de 3 de março de 2004. Natal, RN, 2004. Disponível em: <<http://www.adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000262877.PDF>>. Acesso em: 07 de agosto de 2025.