ESTRUTURA MÍNIMA DOS MUNICÍPIOS NA ÁREA DE MEIO AMBIENTE: UM DEBATE INADIÁVEL[1,2]

Gesmar Rosa dos Santos[3]
Dryelli Jales Costa[4]

SINOPSE

Este trabalho discute a definição de uma estrutura institucional mínima para a gestão ambiental nos municípios brasileiros, com base na análise do arcabouço normativo federal, em experiências estaduais e em princípios da burocracia de nível de rua. Embora a descentralização promovida pela Lei Complementar nº 140/2011 distribua competências e atribua responsabilidades aos entes federativos, persiste uma lacuna quanto aos parâmetros mínimos de estruturação dos órgãos ambientais municipais. Diante disso, propõe-se uma metodologia de cálculo para fomentar o debate sobre esses parâmetros, com ênfase na dimensão de pessoal e nas distintas realidades dos municípios.

Palavras-chave: gestão ambiental municipal; capacidade institucional; equipe técnica.

ABSTRACT

This study examines the definition of a minimum institutional structure for environmental management in Brazilian municipalities, drawing upon the federal regulatory framework, state-level experiences, and principles of street-level bureaucracy. Although Complementary Law No. 140/2011 delineates powers and assigns responsibilities across federative entities, regulatory gaps remain regarding minimum structural parameters for local environmental agencies. Consequently, this article proposes a methodological framework to foster debate on these parameters, with a particular emphasis on workforce capacity and the heterogeneous realities of Brazilian municipalities

Keywords: municipal environmental management; institutional capacity; workforce capacity.

1. DOI: https://dx.doi.org/10.38116/brua36art2.
2. Este trabalho decorre da parceria de pesquisa entre o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA) e o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), objeto de Termo de Execução Descentralizada (TED) que viabilizou o estudo.
3. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea.
4. Assistente de pesquisa pleno pelo Programa de Incentivo à Pesquisa Aplicada (Pipa) na Dirur/Ipea.

1 INTRODUÇÃO

A consolidação do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), instituído pela Lei nº 6.938/1981 (Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA), pressupõe a atuação articulada e cooperativa entre União, estados, Distrito Federal e municípios no exercício da competência comum de proteção ambiental, nos termos do art. 23 da Constituição Federal de 1988. Os municípios ocupam posição estratégica na implementação da política, pela proximidade dos problemas ambientais cotidianos enfrentados pela população, o que se refletiu na Lei Complementar nº 140/2011, que lista as responsabilidades de municípios, estados e União.

Entre as competências originárias dos municípios, destacam-se o poder-dever de fiscalizar, a prerrogativa de licenciar e a responsabilidade de monitorar a qualidade ambiental. Somam-se a essas atribuições a provisão de serviços de infraestrutura em conformidade com as exigências ambientais, a promoção da educação ambiental, cuidados com animais domésticos e silvestres, a garantia de participação social e obrigações no contexto das mudanças climáticas. A esse conjunto adicionam-se as competências suplementares, passíveis de delegação pelos estados por meio de instrumentos de cooperação. O financiamento dessas atribuições, sejam elas originárias ou suplementares, distribui-se entre os entes federativos de acordo com a natureza, a abrangência territorial e a complexidade das ações, porém sem uma estrutura e valores de custeio definidos dentro do Sisnama.

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), na Pesquisa de Informações Básicas Municipais (Munic) de 2020, mostram que apenas 28% dos municípios que responderam à pesquisa possuíam secretaria exclusiva de meio ambiente. Nos demais casos, cerca de 10,9% das estruturas estavam subordinadas a outra secretaria, enquanto 49,2% operavam de forma compartilhada com outras políticas setoriais, como agricultura, obras e infraestrutura ou planejamento. Além desses arranjos institucionais pouco especializados, há compartilhamento de espaços físicos, recursos humanos, equipamentos e veículos, o que tende a limitar a capacidade de atuação e a priorização da agenda ambiental.

A Munic de 2020 também aponta limitações dos conselhos municipais de meio ambiente, instâncias essenciais para a participação social e o controle das políticas públicas. Entre os municípios que possuíam conselho ativo, 70,4% declararam dispor de algum tipo de infraestrutura; no entanto, faltam itens básicos ao funcionamento desses colegiados: dos que responderam a Munic, 26% contavam com veículo, 21,14% não contavam com computadores, apenas 9,5% contavam com diárias e somente 11,9% com dotação orçamentária própria. Aliadas à falta de pessoal, esses aspectos ilustram as dificuldades dos municípios.

Nesse cenário, emerge uma questão central para o federalismo ambiental brasileiro: qual é a estrutura mínima de gestão necessária para que os municípios garantam a implementação da política ambiental em nível local?

Este trabalho tem como objetivo mapear iniciativas que buscam responder a essa pergunta e propor uma metodologia para a definição de uma estrutura mínima de pessoal voltada à gestão ambiental municipal. Para tanto, adotou-se uma abordagem metodológica em três eixos: revisão bibliográfica e análise dos marcos regulatórios pertinentes; levantamento descritivo de dados e informações ambientais municipais; e formulação de uma equação que integra um conjunto de parâmetros e variáveis para o dimensionamento da necessidade de pessoal, com base em um modelo econométrico de regressão múltipla adequado à estimação

de variáveis de contagem, como o número de profissionais necessários à gestão ambiental municipal, conforme detalhado na seção 4.

O trabalho conta com quatro seções, além desta introdução. Na seção 2 são examinadas características centrais dos sistemas de meio ambiente nos municípios enquanto na seção 3, analisam-se exemplos de normas estaduais de descentralização por delegação de competências relacionados ao tema deste artigo. Em seguida, a seção 4 apresenta parâmetros adicionais a serem considerados para a definição de uma estrutura mínima municipal em meio ambiente. Por fim, nas considerações finais, são consolidados os principais achados e contribuições do estudo.

2 SISTEMA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE: COMPETÊNCIAS E DELIMITAÇÕES

O Sistema Municipal de Meio Ambiente (Sismuna), que compõe o Sisnama, tal como definido por Ávila e Malheiros (2012), constitui o conjunto de órgãos e entidades do município responsáveis pela preservação, conservação, proteção, defesa, melhoria, recuperação e controle do meio ambiente, bem como pelo uso adequado dos recursos ambientais locais. Trata-se, portanto, de uma estrutura político-administrativa que visa, em última instância, inserir o componente ambiental no processo de tomada de decisão local. A Lei Complementar nº 140/2011 delineia as atribuições municipais em grandes grupos de responsabilidade, o que traz implicações diretas para o dimensionamento de pessoal.

Contudo, a atribuição formal de competências não é acompanhada das condições estruturantes que assegurem a sua adequada execução. Entre a prescrição normativa e o cotidiano administrativo dos municípios interpõem-se condições institucionais que determinam a capacidade real de ação dos agentes públicos. É nesse ponto que a teoria da burocracia de nível de rua, exposta por Lipsky (2019), oferece um referencial analítico de grande pertinência. Para o autor, os burocratas de nível de rua (aqueles funcionários que interagem diretamente com os cidadãos na implementação de políticas públicas) exercem papel central na tradução das normas em ação concreta, sendo a insuficiência de recursos, a ambiguidade de objetivos e as pressões do ambiente de trabalho fatores que moldam, de forma decisiva, os resultados das políticas.

Essa lacuna entre o prescrito e o praticado torna-se ainda mais evidente quando se considera a natureza evolutiva do sistema de meio ambiente. Ávila e Malheiros (2012) sublinham que a implementação do Sismuna é mais eficaz quando compreendida em seu aspecto dinâmico, no sentido de incorporação gradual de atores, responsabilidades e instrumentos. Trata-se não de uma estrutura estática a ser criada de uma só vez, mas de um processo institucional que requer investimento contínuo em capacidade técnica, financeira e operacional, no contexto federativo. O diálogo com a teoria de Lipsky (2019) torna-se aqui imprescindível por ser exatamente essa dimensão processual e cotidiana da implementação que a análise das burocracias de nível de rua permite iluminar.

A esse respeito, a Lei Complementar nº 140/2011 define órgão ambiental capacitado como aquele que possui técnicos próprios ou em consórcio, devidamente habilitados e em número compatível com a demanda das ações administrativas delegadas. Tal definição pressupõe, simultaneamente, habilitação técnica e compatibilidade quantitativa entre pessoal e demanda. No entanto, como demonstram Ávila e Malheiros (2012), os recursos humanos dos Órgãos Municipais de Meio Ambiente (OMMAs) são extremamente reduzidos e

carecem da capacitação exigida, evidenciando um descompasso entre o marco normativo e a realidade local.

Diante desse cenário, este artigo é parte de um estudo que busca avançar na construção de um modelo mais estruturado de gestão ambiental municipal, inspirando-se em arranjos institucionais mais consolidados, como os sistemas de saúde e educação no Brasil. A contribuição esperada é oferecer parâmetros que ajudem a aperfeiçoar os órgãos municipais de meio ambiente frente às suas crescentes demandas.

3 O EXEMPLO DE NORMAS ESTADUAIS DE DESCENTRALIZAÇÃO POR DELEGAÇÃO DE COMPETÊNCIAS A MUNICÍPIOS

Os estados têm atuado na edição de normas que disciplinam a transferência de atribuições ambientais de sua competência para os municípios, mediante adesão dos prefeitos, com foco em licenciamento e fiscalização. Para viabilizar esse processo, são produzidos estudos e regras que definem e dimensionam as capacidades exigidas da área ambiental municipal, estabelecendo requisitos mínimos de pessoal e estrutura de gestão para o exercício tanto das competências originárias quanto das atividades delegadas. A análise dos casos selecionados revelou a existência de um núcleo comum de requisitos essenciais, aqui sintetizados.

Embora cada estado tenha percorrido trajetória normativa própria, condicionadas por suas especificidades institucionais e territoriais, a existência de convergências oferece subsídios relevantes para a definição de parâmetros nacionais. O tema está atualmente em discussão na Comissão Tripartite Nacional (CTN), sob a liderança da Associação Nacional dos Órgãos Municipais de Meio Ambiente (Anamma), assim como no âmbito dos estados.

Um dos casos ilustrativos o estado do Rio de Janeiro. A Resolução Conselho Estadual do Meio Ambiente (Conema)/RJ nº 42/2012 definiu impacto ambiental de âmbito local e estabeleceu condições para a descentralização do licenciamento ambiental, condicionando o exercício dessa atribuição à comprovação de quatro requisitos cumulativos: existência de órgão ambiental capacitado, funcionamento de conselho municipal de meio ambiente, disponibilidade de equipe técnica habilitada e operação de sistema municipal de fiscalização ambiental. O modelo articulava estrutura institucional, pessoal e mecanismos de controle social como condições indissociáveis para o licenciamento local. Essa resolução, contudo, foi revogada pela Resolução de nº 92/2022, que suprimiu as definições de capacidades por tipo de atribuição e de atividade instalada nos municípios. Entre 2025 e 2026, a discussão sobre o tema foi retomada no âmbito do Conema/RJ, ainda sem definição.

No estado de São Paulo, a Deliberação Conselho Estadual do Meio Ambiente (Consema) nº 33/2009 e, mais recentemente, a Deliberação Normativa Consema nº 01/2024 aprofundam essa abordagem ao detalhar não apenas as tipologias de empreendimentos licenciáveis pelos municípios, como também os requisitos estruturais mínimos que habilitam o ente municipal ao exercício dessa competência. A norma paulista avança ao exigir equipe técnica de caráter multidisciplinar, normas procedimentais próprias, conselho municipal de composição paritária e sistema de monitoramento ambiental. Esse conjunto de exigências evidencia uma concepção abrangente de capacidade institucional, indo além da exigência de um órgão gestor municipal.

No Ceará, a Lei Estadual nº 19.240/2025 e a Resolução Conselho Estadual do Meio Ambiente (Coema) nº 07/2019 introduzem um elemento adicional de objetividade no estabelecimento de regras para a descentralização. Trata-se do estabelecimento de critérios

quantitativos para a caracterização do sistema municipal de gestão ambiental, com a fixação de número mínimo de servidores efetivos de nível superior na área ambiental. Essa exigência quantitativa representa um avanço normativo relevante, pois confere maior segurança jurídica à avaliação da capacidade municipal e reduz a margem para interpretações discricionárias sobre o que constitui estrutura técnica suficiente. Ao mesmo tempo, eleva a capacidade municipal para a gestão ambiental que vai além dos interesses dos estados em delegar licenciamento e dos interesses dos municípios em aderir apenas por haver projetos de seu interesse. A lei veda que servidores envolvidos no licenciamento e na fiscalização atuem como consultores ou representantes de empreendimentos no âmbito do respectivo município.

Em Minas Gerais, a Deliberação Normativa Conselho Estadual de Política Ambiental (Copam) nº 213/2017 operacionaliza essa repartição de competências e estabelece tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental constitui atribuição originária dos municípios, definindo como de impacto local aqueles cuja área diretamente afetada e área de influência direta se circunscrevam ao território de um único município e se enquadram nas classes especificadas. A norma condiciona o exercício dessa competência a requisitos estruturantes, como a existência de órgão ambiental capacitado com corpo técnico habilitado e compatível com a demanda, conselho municipal de meio ambiente deliberativo e paritário, e equipamentos necessários para licenciar e fiscalizar. Ou seja, a regra reforça a premissa de que a autonomia municipal exige correspondente estruturação administrativa.

No Estado do Pará, a Resolução Coema nº 162/2021 estabeleceu as atividades de impacto ambiental local passíveis de licenciamento municipal, conforme o porte e a natureza dos empreendimentos. A norma condiciona o exercício da gestão ambiental municipal à estruturação do Sistema Municipal de Meio Ambiente, com órgão ambiental capacitado e conselho de meio ambiente em funcionamento, em consonância com a Lei Complementar nº 140/2011. A resolução exige a disponibilidade de técnicos próprios ou em consórcio, devidamente habilitados e em número compatível com a demanda das ações administrativas. Merece destaque o mecanismo de atuação supletiva previsto na norma: na ausência de órgão municipal capacitado, o estado assume a competência para o licenciamento das atividades de impacto local, o que reforça a vinculação entre capacidade institucional e exercício efetivo das atribuições ambientais. Contudo, a resolução não avança na definição de parâmetros quantitativos mínimos de pessoal ou estrutura administrativa, limitando-se a estabelecer requisitos genéricos de capacitação, sem o dimensionamento necessário para os municípios.

A legislação tocantinense reforça a centralidade da qualificação técnica como pressuposto para o adequado funcionamento do sistema de licenciamento ambiental. A Lei nº 3.804/2021, ao disciplinar o processo de licenciamento no estado, estabelece que os estudos, informações, projetos e o acompanhamento da instalação e operação dos empreendimentos devem ser confiados a responsáveis técnicos devidamente habilitados, detentores de anotação de responsabilidade técnica e com registro regular em seus respectivos conselhos de classe. Tal exigência evidencia que a efetividade do licenciamento ambiental, além do aparato institucional, depende também de profissionais qualificados e em número compatível com a demanda, condição que constitui um dos gargalos mais recorrentes na gestão ambiental municipal brasileira.

Desse modo, as experiências aqui resumidas revelam convergência quanto às exigências de elementos estruturantes da capacidade institucional municipal para o exercício das atribuições ambientais. Contudo, apesar do alinhamento, apenas o estado do Ceará avançou

na definição quantitativa de um número mínimo de profissionais (considerando as normas aqui analisadas). A antiga Resolução Conema/RJ nº 42/2012, revogada, merece destaque por ter oferecido elementos que contribuem com a construção de parâmetros para quantificar as necessidades de cada município quanto a pessoal e qualificação técnica. O quadro 1 destaca os requisitos.

QUADRO 1

Formações técnicas para atuação em área e tipo de atividade licenciável

Área/tipo de atividade licenciável	Formações técnicas recomendadas	Fundamentação
Licenciamento não industrial	Arquiteto, biólogo, engenheiro ambiental, engenheiro civil, engenheiro florestal, engenheiro sanitarista, geólogo	Atividades urbanas, obras civis, serviços e empreendimentos de baixo a médio impacto
Licenciamento industrial	Biólogo, engenheiro ambiental, engenheiro civil, engenheiro florestal, engenheiro químico, engenheiro sanitarista, geógrafo, geólogo, químico	Processos industriais, efluentes, emissões atmosféricas e riscos tecnológicos
Licenciamento agropecuário	Biólogo, geógrafo, geólogo, engenheiro agrícola, engenheiro agrônomo, engenheiro ambiental, engenheiro florestal, zootecnista, médico veterinário	Produção agropecuária, uso do solo, defensivos, manejo animal e vegetal
Fiscalização e pós-licença	Engenheiro ambiental, biólogo, geógrafo, geólogo, engenheiro florestal	Verificação de condicionantes, autos de infração, monitoramento
Mudanças climáticas e planejamento ambiental	Engenheiro ambiental, biólogo, geógrafo, profissional com especialização em hidrologia ou clima	Adaptação, mitigação, projetos estruturantes e agendas climáticas
Jurídico ambiental	Advogado com especialização em direito ambiental	Segurança jurídica, pareceres, normatização e apoio à fiscalização

Fonte: Resolução Consema nº 42.
Adaptação dos autores.

O quadro 2 a seguir apresenta as características resumidas das diretrizes identificadas nos estados selecionados. Observam-se convergências e similaridades nas medidas de cada um.

Cabe mencionar que outras regulamentações envolvendo estados e municípios na indução à capacitação para a execução da política ambiental ocorrem nas iniciativas de repasse do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços com diretrizes ecológicas (ICMS-E) e na gestão de unidades de conservação. Embora esses recortes não sejam aprofundados aqui, registra-se que em ambas as situações os estados estabelecem regras de elegibilidade e grau de acesso aos recursos do ICMS-E em função da estrutura e da capacidade técnica municipal.

QUADRO 2

Experiências estaduais na definição de estrutura mínima municipal – processos de descentralização do licenciamento

Estado	Norma de referência	Exigência de órgão ambiental	Equipe técnica mínima	Conselho municipal de meio ambiente	Sistema de fiscalização/ informação	Observações relevantes
Rio de Janeiro	Resolução Conema nº 42/2012 (e Resolução nº 92)	Exigência de órgão ambiental municipal capacitado ou consorciado	Profissionais habilitados, sem número fixo, compatível com a demanda	Obrigatório, caráter deliberativo	Exigido sistema de fiscalização e controle	Ênfase na cooperação federativa e na definição de impacto ambiental local
São Paulo	Deliberação Consema nº 33/2009 e Deliberação Normativa Consema nº 01/2024	Órgão ambiental estruturado com normas próprias	Equipe multidisciplinar; exigência por meio (físico, biótico e socioeconômico) conforme classe	Obrigatório, paritário, com mínimo de 15% de entidades ambientalistas	Sistema de fiscalização, monitoramento e normas procedimentais	Modelo mais detalhado e graduado por classes de impacto

(Continua)

(Continuação)

Estado	Norma de referência	Exigência de órgão ambiental	Equipe técnica mínima	Conselho municipal de meio ambiente	Sistema de fiscalização/ informação	Observações relevantes
Minas Gerais	Deliberação Normativa Copam nº 213/2017	Órgão ambiental capacitado próprio ou em consórcio	Técnicos habilitados em número compatível com a demanda	Obrigatório, deliberativo e paritário	Sistema municipal de informações ambientais integrado ao estadual	Prevê atuação supletiva automática do Estado se requisitos não forem atendidos
Ceará	Lei Estadual nº 19.240/2025 e Resolução Coema nº 07/2019	Órgão ambiental capacitado com definição legal	Mínimo de três servidores efetivos de nível superior	Obrigatório, normativo e deliberativo	Sistema informatizado de licenciamento e fiscalização	Uma das normas mais objetivas quanto ao quantitativo mínimo de pessoal
Pará	Resolução Coema nº 162/2021	Órgão ambiental capacitado	Técnicos próprios ou consorciados, compatíveis com a demanda	Obrigatório	Integração com sistemas estaduais	Forte ênfase na estruturação formal do Sistema Municipal de Meio Ambiente
Tocantins	Lei Estadual nº 3.804/2021	Órgão ambiental integrante do Sisnama	Equipe técnica de nível superior e habilitada	Conselho ambiental exigido	Uso intensivo de sistemas informatizados	Ênfase em padronização de procedimentos e informatização

Elaboração dos autores.

4 PARÂMETROS ADICIONAIS PARA ESTRUTURA MÍNIMA MUNICIPAL EM MEIO AMBIENTE

Esta seção apresenta uma proposta de parâmetros para a estruturação mínima dos sistemas municipais de meio ambiente, tendo em vista o contexto do Sisnama. Com base na Lei nº 6.938/1981 (Política Nacional do Meio Ambiente) e na Lei Complementar nº 140/2011, o foco é a estrutura mínima dos Sismuna, de modo a contemplar as exigências estaduais nos acordos, convênios e delegação, e as necessidades originárias plenas dos municípios para a gestão ambiental local. A intenção é contribuir para a construção de uma metodologia capaz de estimar as necessidades de recursos humanos para atender o âmbito municipal e fortalecer o Sisnama.

4.1 Proposta para o cálculo do quantitativo de pessoal na área ambiental municipal

A partir dos processos de trabalho e atribuições formais, são relevantes os parâmetros como tipologia de licenças, frequência de ações fiscalizatórias, demandas de monitoramento e atividades de suporte técnico e administrativo. Além disso, o método deve ser calibrado a partir de características estruturais dos municípios, incluindo o porte populacional, a extensão territorial, o perfil econômico-produtivo, a intensidade de atividades potencialmente impactantes e o grau de pressão sobre os recursos naturais.

Para operacionalizar a proposta, sugere-se a adoção de uma equação aditiva ponderada, construída sobre indicadores previamente normalizados. Essa estrutura é consistente com as recomendações de Nardo *et al.* (2008), que estabelece como etapas obrigatórias a normalização das variáveis em escalas comparáveis, a atribuição transparente de pesos e a análise de robustez do índice. A formulação geral para a estimação da quantidade do quadro técnico para os *i* municípios (Qi) é:

$$Q_i = \gamma . I_i + \varepsilon_i, \text{ com } I_i = w_1 . \widetilde{P_i} + w_2 . \widetilde{A_i} + w_3 . UC_i + w4 . CNAE_i + w_5 VN_i + w_6 . R_i$$

Na expressão anterior, I_i representa o índice sintético adimensional do município i, obtido pela combinação linear ponderada das seis variáveis normalizadas; γ é um fator de escala que converte o índice em número absoluto de servidores (calibrado empiricamente, conforme discutido adiante); w_k (com k = 1, …, 6) são os pesos atribuídos a cada componente, sujeitos às restrições $w_k \geq 0$ e $\Sigma w_k = 1$; e ε_i é o termo de erro, presente apenas quando o modelo é tratado em sua versão econométrica (de estimação a partir de dados observados), captando a variabilidade não explicada pelos regressores.

Todas as variáveis explicativas são previamente normalizadas, de modo a torná-las comparáveis e adimensionais, como sintetizado no quadro 3. Os pesos w_k podem ser definidos por dois caminhos não excludentes. O primeiro é o empírico-estatístico, com pesos derivados de técnicas multivariadas, como análise de componentes principais (ACP) ou análise fatorial, que extraem a estrutura latente dos dados (Nardo *et al.*, 2008; Greco *et al.*, 2019). O segundo é o econométrico, no qual os pesos resultam da estimação de Q_i contra as variáveis explicativas em um conjunto de municípios de referência. Será realizada análise de sensibilidade, variando esquemas de ponderação e métodos de normalização para verificar a estabilidade do ordenamento dos municípios (Nardo *et al.*, 2008).

Destaca-se ainda que quando γ e w_k são estimados conjuntamente por meio de modelo econométrico, como por exemplo a regressão linear, o termo ε_i adquire interpretação estatística usual, captando heterogeneidades não observadas (capacidade administrativa preexistente, arranjos de consórcio, particularidades regionais).

No que se refere às características municipais, destacam-se a população total (P_i) e a área territorial (A_i), ambas normalizadas por valores de referência ($\widetilde{P_i}$ e $\widetilde{A_i}$). A população atua como *proxy* da demanda por serviços ambientais, incluindo licenciamento, fiscalização e educação ambiental, enquanto a área territorial reflete os custos operacionais associados ao monitoramento e à gestão do território.

No âmbito da complexidade ambiental e territorial, a presença de unidades de conservação (UC_i) com responsabilidades municipais deve ser considerada, tanto pela proporção da área municipal ocupada por essas unidades quanto pelo número de áreas protegidas existentes e por tipo, conforme a Lei nº 9.985/2000.

A estrutura produtiva é incorporada por meio do indicador $CNAE_i$, definido como $CNAE_i = \sum_k s_{ik}.\theta_k$, em que s_{ik} é a participação do setor k no município i (medida, por exemplo, pelo número de estabelecimentos ou de vínculos formais na Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho e Emprego – RAIS/MTE) e θ_k é o peso de potencial poluidor atribuído ao setor. Os pesos θ_k podem ser obtidos a partir de classificações já institucionalizadas, como a Deliberação Normativa Copam nº 217/2017 ou o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras do Ibama (Instrução Normativa nº 13/2021), conferindo lastro normativo à ponderação. Municípios com maior presença de atividades intensivas em recursos naturais ou de alto potencial poluidor tendem a demandar maior capacidade institucional ambiental.

A variável relacionada à vegetação nativa (VN_i) também se mostra fundamental, especialmente em um país de elevada diversidade biológica como o Brasil. A proporção de cobertura vegetal nativa, associada aos diferentes biomas funciona como um indicador da necessidade de ações de monitoramento, preservação e fiscalização, particularmente em áreas sujeitas a pressões antrópicas. Sua mensuração pode apoiar-se em bases de uso e cobertura do solo

de domínio público (MapBiomas, Sistema Nacional de Informações Florestais do Serviço Florestal Brasileiro – SNIF/SFB), com possível ponderação por bioma quando se quiser captar diferenças nas pressões e nos custos de monitoramento, por exemplo.

As variáveis associadas aos recursos hídricos e a outros fatores relevantes (R_i), tais como o número e tamanho de bacias hidrográficas, a presença de áreas de manancial e indicadores de vulnerabilidade ambiental. Esses elementos ampliam a capacidade explicativa do modelo ao incorporar dimensões adicionais da gestão ambiental que impactam diretamente a demanda por pessoal técnico qualificado. Sugere-se construir R_i como um subíndice ele próprio normalizado e ponderado, com pesos β_j explicitados, de modo a evitar a inclusão de uma variável composta dentro do índice principal. As fontes de dados típicas são a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (Ana) e o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB).

A construção das variáveis que compõem a equação é detalhada no quadro 3. Essas variáveis podem ser agrupadas conforme as três dimensões analíticas propostas.

QUADRO 3
Descrição dos componentes e das variáveis

Variável	Operacionalização	Justificativa e fonte de dados
População ($\tilde{P}_i$)	$\tilde{P}_i = (P_i - min\ P)/(max\ P - min\ P)$	*Proxy* da demanda por serviços ambientais (licenciamento, fiscalização, educação ambiental). Fonte: Estimativas populacionais do IBGE.
Área territorial ($\tilde{A}_i$)	$\tilde{A}_i = (A_i - min\ A)/(max\ A - min\ A)$	Captura custos operacionais de monitoramento e fiscalização territorial. Fonte: Malha territorial do IBGE.
Unidades de conservação (UC_i)	$UC_i = \alpha \cdot (Área\ de\ UC_i / A_i) + (1-\alpha) \cdot Nº\ UC_i / max\ (Nº UC)$ Ponderação por categoria: proteção integral (peso $\alpha = 2$) e uso sustentável (peso $\alpha = 1$).	Mensura a complexidade da gestão de áreas protegidas sob responsabilidade municipal. Fonte: Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC).
Estrutura produtiva ($CNAE_i$)	$CNAE_i = \Sigma_k\ s_{ik} \cdot \theta_k$ s_{ik}: participação do setor k em i; θ_k: peso de potencial poluidor (escala 0–1).	Reflete a intensidade potencial de impacto das atividades econômicas locais. Pesos θ_k podem ser obtidos da Deliberação Normativa Copam nº 217/2017, do CTF/APP do Ibama (Instrução Normativa nº 13/2021) ou de classificações estaduais. Fonte: RAIS/MTE para participação setorial.
Vegetação nativa (VN_i)	$VN_i = \ Área\ de\ vegetação\ nativai / A_i$	Indica demanda por monitoramento, preservação e fiscalização, com possível ponderação por bioma de maior pressão antrópica. Fonte: MapBiomas e SNIF/SFB.
Recursos hídricos e fatores adicionais (R_i)	$R_i = \beta_1 \cdot Bači + \beta_2 \cdot Mañi + \beta_3 \cdot Vuli$ (componentes normalizados; $\Sigma\beta_j = 1$). Sendo $Bači$, $Mañi$ e $Vuli$ um indicador de bacia, manancial e vulnerabilidade, respectivamente normalizados.	Sintetiza pressões hídricas e vulnerabilidades: bacias hidrográficas, áreas de manancial e indicadores de risco/vulnerabilidade ambiental. Fonte: ANA, CPRM e SNISB.

Elaboração dos autores.
Obs.: CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas.

Limitações do modelo: i) impossibilidade de descrever as especificidades de todos os municípios e subregiões – por isso é relevante a abrangência de parâmetros e variáveis mencionadas, bem como os pesos e agrupamentos; e ii) dependência de dados de distintas fontes, principalmente referentes a parâmetros de gestão – por isso adotam-se variáveis de pesquisas do IBGE e de outras fontes, especificadas no quadro 3. O aperfeiçoamento do modelo será decorrente de diálogos com os atores, da experimentação e do possível uso de técnicas matemáticas.

De todo modo, a contribuição apresentada, na forma apresentada, contempla: requisitos de um órgão ambiental municipal capacitado; uma estrutura administrativa formalizada; e um quadro de servidores compatível com as necessidades dos municípios. Além desses aspectos, é essencial haver uma dotação orçamentária específica, uma correspondente infraestrutura física e tecnológica, e procedimentos administrativos normatizados capazes de conferir segurança jurídica aos atos dos agentes públicos e dos municípios.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O percurso normativo e institucional examinado ao longo deste trabalho evidencia que a estruturação dos sistemas municipais de meio ambiente constitui condição indispensável para a efetividade da política ambiental brasileira. Contudo, além da definição de competências, há a necessidade de tornar claros os parâmetros mínimos de estrutura institucional, técnica e funcional para os órgãos responsáveis por exercê-las, a exemplo do pessoal técnico ambiental no plano local.

Este ensaio considera as iniciativas já adotadas em alguns estados e outras necessidades municipais, tendo em vista as suas atribuições por um meio ambiente equilibrado. Nesse contexto, o trabalho apresentou uma proposta metodológica preliminar para se alcançar o dimensionamento de pessoal ambiental municipal, sem entrar no mérito se cada ente conta ou não com um órgão ou estrutura ambiental específica. Conforme apresentado no objetivo deste texto, a proposta busca ampliar o debate sobre o tema, longe de ser exaustiva ou de apresentar exigências excessivas, tendo sido apresentadas as limitações do modelo.

Cabe registrar, por fim, que os cálculos de dimensionamento institucional, bem como os procedimentos metodológicos detalhados serão desenvolvidos em publicação dos autores, em razão do curto espaço desta publicação. Nessa publicação completa da proposta, deverão constar as diretrizes da mensuração por processos, a calibragem territorial e os parâmetros quantitativos de pessoal.

REFERÊNCIAS

ÁVILA, Rafael Doñate; MALHEIROS, Tadeu Fabrício. O sistema municipal de meio ambiente no Brasil: avanços e desafios. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 21, supl. 3, p. 33-47, 2012.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2 set. 1981.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011. Fixa normas para cooperação entre os entes federativos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 8 dez. 2011.

GRECO, S. *et al*. On the methodological framework of composite indices: a review of the issues of weighting, aggregation, and robustness. **Social Indicators Research**, v. 141, n. 1, p. 61-94, 2019.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Munic 2020**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/10586-pesquisa-de-informacoes-basicas-municipais.html?edicao=32141. Acesso em: 22 mar. 2026.

KHOURY, Luciana; LIGEIRO, Isabel Cristina. **Sismuma**: o papel do município e a importância do conselho de meio ambiente. [*S.l.*]: Ceama, 2014.

LIPSKY, Michael. **Burocracia em nível de rua**: dilemas do indivíduo nos serviços públicos. Brasília: Enap, 2019. Disponível em: http://repositorio.enap.gov.br/handle/1/4158. Acesso em: 19 fev. 2026.

NARDO, M. *et al*. **Handbook on constructing composite indicators**: methodology and user guide. Paris: OECD/JRC, 2008.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **OECD core set of indicators for environmental performance reviews**: environment monographs, n. 83. Paris: OECD, 1993.