



Desafios e oportunidades da urbanização sustentável e da gestão ambiental municipal em 88 cidades do estado de Minas Gerais, Brasil

Challenges and opportunities for sustainable urbanization and local environmental management in 88 cities from the state of Minas Gerais, Brazil

Alexandre Túlio Amaral NASCIMENTO^{1*}, Thaís Mara Monteiro dos SANTOS¹, Anderson Rodrigues de OLIVEIRA², Farley Rocha LOBO¹, Juliana Nascimento MAGNO¹, Gustavo Tofanin CRISTOFOLI¹

¹ Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), João Monlevade, MG, Brasil.

² Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brasil.

* E-mail de contato: alexandre.nascimento@uemg.br

Artigo recebido em 18 de agosto de 2021, versão final aceita em 6 de julho de 2022, publicado em 6 de Setembro de 2023.

RESUMO: Este estudo buscou ampliar o conhecimento sobre os desafios, as oportunidades e os contextos da gestão ambiental municipal em Minas Gerais. Através de um questionário on-line enviado a contatos de 760 municípios, obteve-se 88 respostas válidas. Os dados foram analisados através do uso de estatística descritiva e inferencial. Dentre os resultados alcançados destacam-se: (i) os desafios e oportunidades relacionados à gestão dos resíduos sólidos urbanos são centrais e se retroalimentam negativamente pela falta de pessoal, de recursos e de projetos; (ii) há um cenário favorável à restauração ecológica e à economia circular nos municípios, que não é realizado devido à baixa capacidade institucional; (iii) as unidades de conservação (UCs) municipais foram mais frequentes que as UCs federais e as estaduais, um dado positivo, mas que alerta para a subnotificação de UCs municipais no cadastro nacional e para a necessidade de pesquisas e esforços que integrem os municípios ao contexto dos territórios especialmente protegidos; (iv) 68% dos municípios amostrados recebiam, no momento da amostragem entre ago-2018 e ago-2019, ICMS Ecológico, o que deve estar relacionado à frequência observada de UCs nos municípios; (v) 60% dos municípios têm algum tipo de norma ambiental própria e isto independe do tamanho populacional e da realização de licenciamento ambiental de empreendimentos de impacto local; (vi) a intersectorialidade é praticada entre as instâncias ambientais municipais e as estaduais, o que pode estar relacionado a procedimentos padrão, como o do ICMS Ecológico; (vii) os conselhos municipais de meio ambiente foram apontados como o principal instrumento

de gestão, remetendo à importância da democracia para a gestão ambiental; (viii) um terço dos gestores amostrados não compreendem bem o contexto dos ODS (Objetivos do Desenvolvimento Sustentável); (ix) parcerias entre a gestão ambiental municipal e as universidades presentes nos territórios são um potencial a ser impulsionado. Recomenda-se que as instituições de pesquisa, inovação e empreendedorismo tenham atenção e um olhar mais direcionado para as oportunidades socioambientais presentes nos municípios menores e interiores.

Palavras-chave: gestão ambiental municipal; políticas públicas ambientais; sustentabilidade; urbanização sustentável.

ABSTRACT: This study aims at increasing knowledge about the challenges, opportunities and contexts of municipal environmental management in the state of Minas Gerais, Brazil. Through an online questionnaire sent to contacts from 760 municipal environmental agencies, 88 valid answers were obtained. The data were analyzed using descriptive and inferential statistics. Among the results achieved, the following stand out: (i) the challenges and opportunities related to the management of urban solid waste are central and feedback negatively due the lack of personnel, resources and projects; (ii) there is a favorable scenario for ecological restoration and circular economy in the municipalities that is not carried out as a consequence of low institutional capacity; (iii) municipal conservation units (CUs) were more frequent than federal and state ones, which is positive; however, it alerts to the underreporting of municipal CUs in the national registry and to the need for research and efforts that integrate municipalities into the context of specially protected territories; (iv) 68% of the sampled municipalities received the 'ICMS Ecológico' tax benefit, which must be related to the observed frequency of municipal CUs; (v) 60% of the municipalities have some type of environmental regulation of their own regardless of the population size and environmental licensing for projects with a local impact; (vi) intersectionality is practiced between the municipal and state environmental bodies, which may be related to standard procedures, such as the Ecological Tax (ICMS); (vii) the municipal environmental councils were appointed as the main management instrument, referring to the importance of democracy for environmental management; (viii) one third of the sampled managers do not fully understand the context of the SDGs (Sustainable Development Goals); and (ix) partnerships between municipal environmental management agencies and universities that are located in the territories has a potential to be promoted. It is recommended that research, innovation and entrepreneurship institutions pay attention to the socioenvironmental opportunities present in inland municipalities.

Keywords: municipal environmental management; environmental public policies; sustainability; sustainable urbanization.

1. Introdução

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), 55% da população mundial está concentrada nas cidades. No Brasil 80% da população vive em áreas urbanas. A previsão é que estes índices aumentem e em 2050 cheguem a 70% para a população mundial e 90% para a população brasileira. Para a maioria das pessoas que vivem em

áreas urbanas, uma boa vida é garantida por uma boa cidade. É no nível local dos municípios que as políticas públicas se fazem mais perceptíveis na qualidade de vida, no bem-estar dos cidadãos e na redução das desigualdades (ONU-Habitat, 2020).

Em todo o mundo, os governos locais têm assumido um papel central na implementação de uma agenda voltada à sustentabilidade. A urbanização sustentável, conforme orientada pela ONU-

-Habitat no “*World Cities Report 2020 – The Value of Sustainable Urbanization*”, tem o potencial de direcionar esforços para a Década da Ação e para a implementação da Agenda 2030 e seus ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável), considerando-se nesse contexto a recuperação da pandemia de COVID-19 (ONU, 2015; ONU-Habitat, 2020; RAPS, 2020; Santos, 2021). Com seus 17 ODS e 169 metas, a Agenda 2030 é um plano de ação global multilateral – comprometido com a mudança paradigmática da sustentabilidade – que orienta as ações da comunidade internacional em suas diversas instâncias nos próximos anos (ONU, 2015).

O ODS 11 – *Cidades e Comunidades Sustentáveis: tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis* – é um prisma de todos os outros ODS nos territórios, evidenciando o papel das cidades e da urbanização sustentável para que a humanidade encontre respostas para as crises sistêmicas do Antropoceno (Pickett *et al.*, 2013; ONU-Habitat 2017; ONU-Habitat & Colab, 2019; ONU-Habitat 2020; Latour, 2020).

Entretanto, processos de urbanização sustentável são uma realidade ainda distante e utópica para muitos países e regiões, especialmente no sul global, onde comumente as cidades refletem a negligência e o descaso histórico com o meio ambiente e são espaços de desigualdade e de segregação da população. A desigualdade social é um atributo característico das cidades, sustentado principalmente pelo racismo e pelo classismo estruturais (Schell *et al.*; 2020; Oxfam, 2021a). Esse contexto, em muitas regiões, inclusive do Brasil, foi cruelmente exposto e agravado pela pandemia de COVID-19 (Bruce *et al.*, 2020; Oxfam, 2021b; Tavares & Betti, 2021).

As desigualdades sistêmicas têm impactos profundos nas crises ecológicas globais, na perda

da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos (Anguelovski *et al.*, 2016; Schell *et al.*, 2020). O papel decisivo da governança local em agravar essas crises e desigualdades ou em contribuir para a sustentabilidade está relacionado à capacidade institucional e de gestão pública dos municípios.

A gestão ambiental municipal – conforme previsto na Constituição Federal (Brasil, 1988), na Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 9.638/1981) e em tantas outras normativas legais e políticas nacionais – é uma força motriz em potencial da urbanização sustentável e da implementação bem-sucedida das agendas globais, como os ODS e o Acordo de Paris.

Buscando contribuir com os tantos desafios urbanos, diversas inovações tecnológicas vem sendo desenvolvidas e aprimoradas em diversas cidades. À medida que os dados sobre as cidades, os serviços municipais e os cidadãos vão se tornando mais transparentes e abertos, a urbanização sustentável, democrática, inclusiva, participativa e baseada em evidências também pode ir se aperfeiçoando (RAPS, 2017; Morozov & Bria, 2019; ONU-Habitat, 2020).

Os desafios e oportunidades da urbanização sustentável no Brasil são muitos e complexos. Contam a favor diversos mecanismos e instrumentos previstos na legislação brasileira – ainda que alguns sejam subutilizados, como a Avaliação Ambiental Estratégica (Sánchez, 2017). As abordagens e tendências globais que destacam a governança local miram no ODS 11 como um agente potencializador dos demais ODS e da implementação da Agenda 2030. Esse contexto de oportunidades, desafios, mecanismos, instrumentos, abordagens e tendências da urbanização sustentável é representado pelo modelo conceitual da Figura 1.

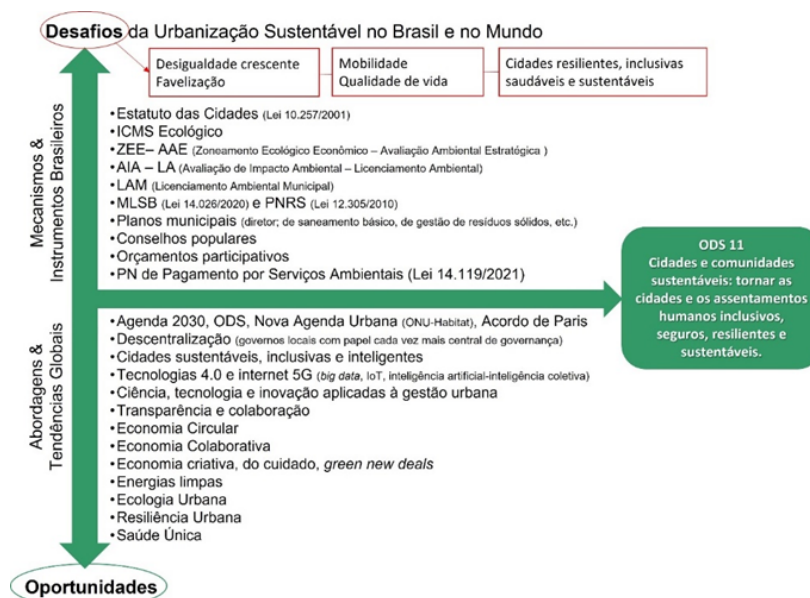


FIGURA 1 – Modelo conceitual dos desafios e oportunidades da urbanização sustentável, destacando alguns mecanismos e instrumentos legais previstos no Brasil e algumas abordagens e tendências globais que contribuem para governanças locais capazes de atingir o ODS 11 – cidades e comunidades sustentáveis. MLSB – Marco Legal do Saneamento Básico; PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos; PN – Política Nacional. FONTE: elaborado pelos autores.

Para que o potencial da urbanização sustentável seja realizado, considerando-se os diversos contextos urbanos e territoriais, faz-se necessário compreender como a gestão ambiental municipal vem se posicionando perante as agendas globais e utilizando o arcabouço das políticas, instrumentos, programas e estratégias disponíveis.

Buscando contribuir com a urbanização sustentável, foi desenvolvido o presente estudo, que objetiva ampliar o conhecimento sobre as condições da gestão ambiental local e da implementação de políticas públicas nos municípios do estado de Minas Gerais. Os resultados obtidos embasaram a formulação de algumas proposições e recomenda-

ções para uma gestão ambiental municipal voltada à sustentabilidade.

2. Desenvolvimento e abordagens metodológicas

Minas Gerais é o estado com maior número de municípios do Brasil, com 853 prefeituras. Desse total, foram contatados 760 municípios entre agosto de 2018 e agosto de 2019.

O levantamento dos contatos de gestores públicos ambientais dos municípios mineiros se deu através das redes sociais e dos portais das prefeituras. A Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais

(SEMAD) e a Associação Nacional de Órgãos Municipais de Meio Ambiente (ANAMMA) também contribuíram com o levantamento desses contatos.

A maioria dos contatos com os agentes públicos municipais se deu por e-mail e, eventualmente, por aplicativo de mensagens. Aqueles que visualizaram o contato e não responderam ao questionário receberam um lembrete para fazê-lo. Os destinatários que não chegaram a abrir o e-mail o receberam novamente. O corpo do e-mail e mensagem de contato contava com a apresentação e convite para participar do estudo e com o termo de consentimento livre e esclarecido, além do *link* para o questionário eletrônico da pesquisa. Como estratégia para potencializar o número de respostas, foi sorteado, em julho de 2019, uma bolsa para o curso de “Gestão Pública Colaborativa”, oferecida pela Colab.re, *startup* que motiva o protagonismo do cidadão na busca por cidades mais inteligentes e sustentáveis. Todos os respondentes receberam uma mensagem de agradecimento por sua colaboração.

O questionário amostral foi composto por 44 questões, a maioria fechada. Questionários pilotos foram aplicados a dois secretários municipais de meio ambiente colaboradores e considerados na pesquisa. O questionário foi planejado de modo a conhecer:

- (a) o perfil dos atores e dos órgãos municipais;
- (b) os desafios e as oportunidades socioambientais vivenciados nos municípios amostrados;
- (c) o contexto da gestão ambiental e das políticas públicas pela sustentabilidade nos municípios mineiros; e
- (d) o contexto das universidades e instituições de pesquisa e tecnologia na gestão ambiental municipal.

Os dados obtidos foram trabalhados em planilhas, analisados por estatística descritiva e apresentados na forma de gráficos e de tabelas de distribuição de frequências. Estatística inferencial e o teste qui-quadrado (χ^2) foram utilizados para verificar se a presença de leis ambientais próprias do município tinham relação com o tamanho populacional e com o fato de o município ter assumido a responsabilidade do licenciamento ambiental de empreendimentos de impacto local.

Os tamanhos populacionais dos municípios amostrados foram obtidos em consulta ao IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e classificados em quatro categorias: até 20 mil, 20 a 50 mil, 50 a 100 mil e mais de 100 mil habitantes. A checagem se os municípios amostrados assumiram o licenciamento ambiental municipal (LAM), bem como da data e do modo (consórcio, individual ou convênio) dos que o fizeram, foi feita pela página da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais (SEMAD – MG).

3. Resultados e discussão

Oitenta e oito (88) municípios retornaram o questionário amostral respondido, o que representa 10,32% dos municípios do estado de Minas Gerais (853) e 11,58% dos 760 municípios que se buscou contatar no esforço amostral deste estudo. A Figura 2 apresenta a distribuição espacial dos municípios amostrados nas diversas regiões do estado.

Dentre os 88 municípios amostrados, 67% têm população menor que 20 mil habitantes, sendo que em 38% destes a população é inferior a 10 mil e em

16% menor que 5 mil. Cerca de 22% têm população entre 20 e 50 mil habitantes e 7% entre 50 e 100 mil. Apenas 5% das cidades amostradas apresentam população maior que 100 mil habitantes. Essa proporção é compatível com a densidade demográfica observada em Minas Gerais, onde cerca de 78% dos 853 municípios têm população menor do que 20 mil habitantes (IBGE, 2018), indicando que, apesar de pequena, a amostragem obtida neste estudo é representativa da realidade.

A maioria dos respondentes identificaram a agricultura (85%) e a pecuária (75%) como as principais atividades e vocações econômicas do seu território, seguidas pelo turismo (37%), comércio (31%), mineração (24%), serviços (22%), educação (20%), indústria (16%), inovação científica e tecnológica (5%) e outros (7%). Os recursos naturais de

maior destaque e atenção nos territórios, segundo os respondentes, foram a água (87%), a biodiversidade (33%), os minerais (25%) e os monumentos naturais (14%).

3.1. Perfil dos atores e dos órgãos municipais

Mais da metade dos questionários amostrais foram respondidos por secretários municipais (52%), 24% por servidores municipais na posição de chefia ou direção de setor ou divisão de meio ambiente e 20% por técnicos da prefeitura. Dentre os respondentes, ainda houve um prefeito, um vice-prefeito e um assessor de gabinete, correspondendo a 1% cada.

Dos 88 respondentes, 75 (85%) afirmaram ter ensino superior. Destes, 41% têm especialização e

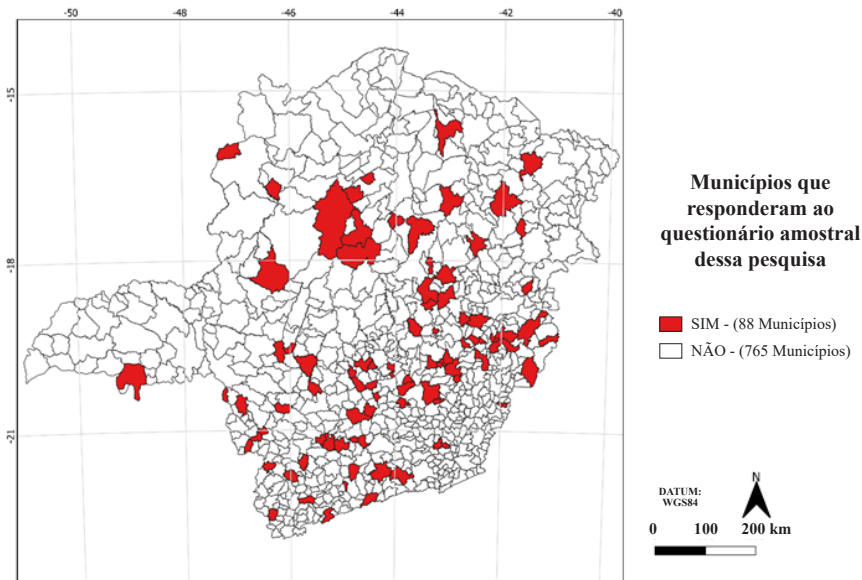


FIGURA 2 – Estado de Minas Gerais com destaque em vermelho dos municípios amostrados.

FONTE: elaborado pelos autores.

9% têm mestrado. Cerca de 14% dos respondentes possuem ensino médio ou técnico e 1% tem apenas o ensino fundamental. Apesar de a maior parte destes atores terem ensino superior, apenas 57% têm algum tipo de formação na área ambiental.

Percebeu-se que, comumente, a pasta de meio ambiente é compartilhada com a agricultura, a pecuária e o desenvolvimento econômico. Menos frequentemente, a secretaria de meio ambiente mostrou-se compartilhada com o turismo, o desenvolvimento rural, o lazer e a cultura. Apenas 30% dos municípios amostrados tinham uma secretaria municipal dedicada exclusivamente ao meio ambiente ou ao meio ambiente e desenvolvimento sustentável. Portanto, a maioria dos secretários que responderam ao questionário se dedicavam a pastas conjuntas, nas quais, frequentemente, o meio ambiente estava associado a assuntos que lhe são distantes ou pouco sinérgicos, visando-se apenas estratégias de crescimento econômico.

Segundo os respondentes, a divulgação e visibilidade ao trabalho que desenvolvem se dá, principalmente, por redes sociais (83%), rádios (47%) e jornais (37%) locais. Quase metade (49%) dos entrevistados disseram utilizar esses meios com frequência.

3.2. Desafios e oportunidades socioambientais vivenciados nos municípios amostrados

O principal desafio socioambiental vivenciado localmente nos municípios amostrados foi o “aumento na produção de resíduos sólidos urbanos” (70%). Esse dado indica o quanto a gestão de resíduos é central à gestão ambiental municipal.

Outros desafios socioambientais frequentes foram: “poluição das águas” (62%), “perda de vegetação nativa” (59%), “crise hídrica” (59%) e “erosão do solo” (56%) (Figura 3).

A “poluição das águas”, a “perda de vegetação nativa”, a “crise hídrica” e a “erosão do solo” relacionam-se ao fato de a agricultura e a pecuária serem as atividades econômicas predominantes nos municípios amostrados. Essas atividades, quando praticadas de modo extensivo e dependente de agroquímicos, levam à fragmentação e perda de habitats, contaminação e eutrofização das águas e a perda da qualidade do solo, comprometendo a saúde ambiental e humana (Karesh *et al.*, 2012; Marques-Filho, 2018; Johnson *et al.*, 2020). Esses desafios também resultam da situação das áreas de preservação permanente (APPs) dos municípios amostrados, que segundo os respondentes, estão ameaçadas (64%) ou inexistentes (17%) nos territórios. Apenas 30% dos respondentes disseram que as APPs estavam preservadas ou sendo restauradas (26%).

A cobertura de vegetação nativa tem papel central na regulação dos ciclos hidrológicos e na segurança hídrica. No Brasil, tem relação ainda com a segurança energética, uma vez que a maior parte da energia elétrica consumida no país advém de hidroelétricas. Portanto, é urgente que a restauração ecológica ganhe incentivo e estímulo, tanto nos níveis locais, dos territórios e dos municípios, quanto em políticas públicas estaduais e nacionais e nas práticas das corporações, empresas, organizações sociais e cidadãos. Especialmente o bioma Mata Atlântica, que ocupa cerca de 40% do estado de Minas Gerais (IEF, 2020), apresenta-se no país com as maiores e as melhores oportunidades de restauração ecológica florestal em todo globo, considerando-se o retorno econômico e a viabilidade



FIGURA 3 – Desafios ambientais globais vivenciados nos 88 municípios mineiros amostrados conforme a frequência das respostas assinaladas pelos respondentes do estudo.

FONTE: elaborado pelos autores.

dos processos de reflorestamento (Brancalion *et al.*, 2019; Caldeira *et al.*, 2020).

Oportunidades relacionadas à restauração de ecossistemas se alinham a algumas das principais oportunidades apontadas nas respostas dadas a este estudo, quais sejam: “agroflorestas e agricultura orgânica” (66%), “ecoturismo” (58%), “saberes e práticas tradicionais” (52%), “pagamentos por serviços ambientais” (47%) e “manejo florestal sustentável” (35%) (Figura 4).

Ao se tratar de oportunidades relacionadas à restauração ecológica em Minas Gerais, é válido pontuar que o programa de regularização ambiental (PRA) – previsto pela lei de proteção da vegetação nativa, conhecida como novo código florestal, Lei federal 12.651/2012 (Brasil, 2012) – foi regulamentado no estado pelo Decreto 48.127 de janeiro de 2021 (Minas Gerais, 2021). O PRA compõe, junto ao cadastro ambiental rural (CAR) e às cotas de reserva ambiental (CRA), uma tríade

de mecanismos capazes de viabilizar um mercado monetário florestal e de impulsionar a restauração ecológica, enquanto reúne em uma plataforma única todos os dados de cobertura da vegetação nativa no país, monitorando e gerindo o passivo ambiental, especialmente, nas propriedades particulares. Esse potencial, entretanto, vem sendo postergado, negligenciado e reduzido pela falta de vontade política de implementá-lo e viabilizá-lo de forma mais efetiva (Imaflora, 2021; Observatório do Código Florestal, 2021).

A “reciclagem, reaproveitamento e gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU)” foi a principal oportunidade percebida pelos respondentes (68%) (Figura 4). Essa percepção alinha-se ao desafio e ao potencial inexplorado e disruptivo da economia circular e da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, um dos principais mecanismos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Lei 12.305/2010). Essa política tem na



FIGURA 4 – Oportunidades percebidas nos municípios mineiros amostrados conforme a frequência das respostas assinaladas pelos respondentes ao questionário amostral sobre gestão ambiental. RS – Resíduos Sólidos.

FONTE: elaborado pelos autores.

coleta seletiva, na logística reversa e na reciclagem as suas principais ferramentas (Brasil, 2010). Em Minas Gerais, 36% dos municípios ainda destinam seus resíduos para lixões (SEMAD, 2022a), os acordos setoriais de logística reversa são incipientes (FEAM, 2020) e a coleta seletiva vem sendo estimulada através do Programa Bolsa Reciclagem, instituído desde 2011, que possui 159 associações e cooperativas cadastradas, reunindo cerca de 2,4 mil pessoas (SEMAD, 2022b).

As oportunidades identificadas no “ecoturismo”, “saberes e práticas tradicionais” e “pagamento por serviços ambientais” (Figura 4) podem estar relacionadas ao fato de 60% dos municípios amostrados apresentarem algum tipo de Unidades de Conservação (UCs) (Brasil, 2000) (Figura 5a). Segundo os respondentes, a maioria das UCs presentes em seus territórios são municipais (34%),

seguidas por UCs estaduais (23%), por Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) (19%) e por UCs federais (8%) (Figura 5b). A presença dessas áreas especialmente protegidas contribui para a conservação da biodiversidade, para a saúde e para a sustentabilidade, na medida em que provêm serviços ecossistêmicos fundamentais e contribuem para mitigação das crises ecológicas (CI-Brasil, 2018; IPBES, 2019).

O fato de as UCs municipais serem mais comuns que as estaduais e as federais nos municípios amostrados indica um aspecto positivo, mas que merece atenção. Esse resultado é oposto ao que se observa no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC) do Ministério do Meio Ambiente (MMA), no qual as UCs municipais representam apenas 16% do total de UCs no país (Figura 6).

A comparação entre o percentual de UCs deste estudo com o banco de dados do CNUC-MMA (Figuras 5 e 6) pode ser um indicador de que as UCs municipais estão subamostradas no banco de dados nacional. Corrobora com isso um levantamento da Fundação SOS Mata Atlântica, que aponta apenas 23% das UCs municipais do bioma Mata Atlântica

registradas no CNUC-MMA (SOS Mata Atlântica, 2017). O relatório técnico “*Unidades de Conservação Municipais da Mata Atlântica*” constatou ainda que o acesso e a disponibilidade de informações oficiais sobre as UCs municipais por parte dos órgãos públicos só estavam disponíveis para 28% das áreas levantadas, e ainda assim eram dados in-

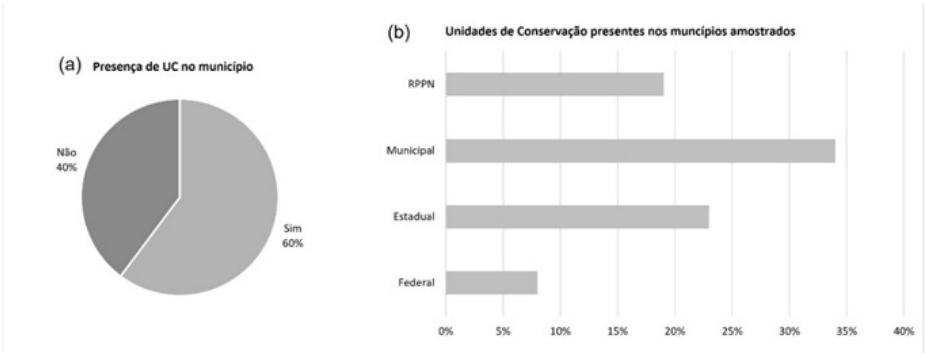


FIGURA 5 – (a) Presença de Unidades de Conservação (UCs) nos municípios amostrados em Minas Gerais e (b) seu vínculo aos municípios, ao estado ou à federação enquanto terras públicas especialmente protegidas ou como reservas particulares do patrimônio natural (RPPN).
 FONTE: elaborado pelos autores.

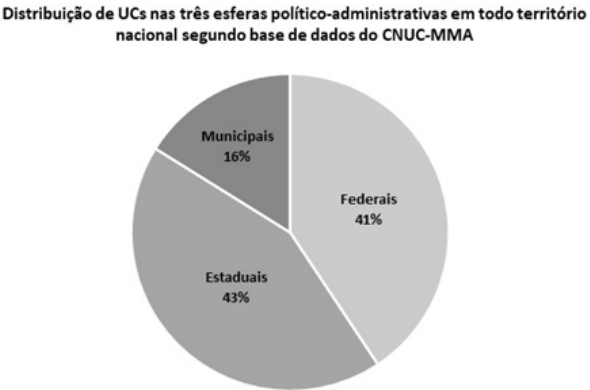


FIGURA 6 – Distribuição das UCs nas três esferas político-administrativas em todo território nacional segundo a base de dados do CNUC-MMA.
 FONTE: elaborado pelos autores a partir do bando de dados do -MMA (2020).

completos e precários (SOS Mata Atlântica. 2017). A ausência destas UCs no cadastro único nacional (CNUC-MMA) impede os municípios de receberem recursos de compensação ambiental, acarretando prejuízos que as cidades, muitas vezes, podem não ter conhecimento, especialmente as menores e com a administração menos capacitada e estruturada, como no caso da maioria (67%) dos municípios amostrados.

Os municípios têm um papel importante na conservação dos fragmentos de vegetação nativa e áreas menores e não cobertas pelas UCs federais e estaduais. Entretanto, a sub-representatividade das UCs municipais no cadastro nacional indica que a situação dessas áreas ainda é pouco conhecida.

A compreensão de que a saúde e o bem-estar social dependem da natureza, amplamente fundamentada pela ciência, pode estar estimulando o interesse dos gestores públicos municipais e das agências e organizações da sociedade civil na criação de espaços especialmente protegidos nos municípios. Dentre os fatores que têm sido apontados como motivadores da criação de UCs pelos municípios estão: a oferta à população de áreas de uso público propícias ao lazer, à recreação, ao ecoturismo, à educação ambiental e à pesquisa científica; a proteção de áreas de recarga hidrológica e de mananciais que são importantes para o abastecimento e para a segurança hídrica das cidades; a conservação da paisagem natural, da biodiversidade e de espécies ameaçadas; e a manutenção e criação de áreas estratégicas para a segurança e a resiliência das cidades frente às enchentes e aos

extremos climáticos (Soga *et al.* 2015; SOS Mata Atlântica, 2017).

Além destas motivações, as UCs municipais podem refletir em maiores repasses do ICMS Ecológico¹ ao município, conforme previsto pela Lei estadual mineira nº 18.030 de 2009, conhecida pela Lei Robin Hood (Minas Gerais, 2009). Segundo o “*manual de procedimentos para o cadastro de unidades de conservação municipais para fins de recebimento de ICMS Ecológico*” do Instituto Estadual de Florestas (IEF) de Minas Gerais, “O Subcritério Unidades de Conservação possui como objetivo compensar os municípios que possuem áreas protegidas e incentivar a criação, implantação de UC’s, além de melhorar a qualidade de gestão dessas áreas” (IEF, 2017).

Sessenta e oito por cento (68%) dos respondentes a este estudo responderam ‘sim’ ao serem questionados se o seu município recebia ICMS Ecológico. Sabe-se que o ICMS Ecológico leva em consideração três índices², o “índice de conservação (IC – 45,45%)”, o “índice de saneamento ambiental” (ISA – 45,45%) e o “índice de mata seca (IMS – 9,1%)” (IEF, 2017). Uma vez que, segundo as respostas obtidas, os municípios amostrados não têm um bom desempenho em indicadores de saneamento (Tabela 1), o recebimento do ICMS Ecológico deve estar relacionado à ocorrência de UCs nos municípios (Figura 5). É válido pontuar que, ainda que haja diversas regras e exigências para que os municípios mineiros recebam o ICMS Ecológico no que diz respeito às UCs municipais inseridas em seus territórios, o cadastro a CNUC-

¹ “O ICMS Ecológico é um mecanismo tributário que busca incentivar os municípios a promoverem ações de preservação dos recursos naturais, como a proteção legal de áreas naturais ou o tratamento de lixo e esgotos sanitários, possibilitando a estes o acesso a parcelas maiores dos recursos financeiros arrecadados pelos Estados através do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços, o ICMS, em razão do atendimento de determinados critérios ambientais estabelecidos em normas estaduais.” (Portal SEMAD MG) (<http://www.meioambiente.mg.gov.br/icms-ecologico>).

-MMA não é exigido pelo órgão estadual mineiro para cálculo do ICMS Ecológico (IEF, 2017), como praticado para a compensação ambiental.

Percebeu-se que o tratamento do esgoto urbano é um desafio central dos municípios amostrados (Tabela 1), estando a amostragem deste estudo de acordo com os dados oficiais de que apenas 42% do esgoto é tratado em Minas Gerais (Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS, 2019) e que 87% da população tem serviços de coleta de esgoto (Agência Minas, 2021). A melhoria dos indicadores de saneamento é crucial para superar o desafio de “poluição das águas”, um dos mais comuns nos municípios amostrados (Figura 3). O impacto e a capacidade do novo marco legal do saneamento básico no Brasil (Lei 14.026 de julho de 2020) (Brasil, 2020) em contribuir para a necessária melhoria dessa realidade é controversa e exige vigilância e monitoramento da sociedade (Paganini & Bocchiglieri, 2021).

3.3. *Gestão ambiental e políticas públicas pela sustentabilidade nos municípios mineiros*

A gestão ambiental municipal enfrenta uma série de demandas e desafios relacionados à gestão e ao ordenamento dos territórios. No presente estudo, os mais citados e recorrentes foram: “falta de recursos”, “falta de pessoal”, “falta de um projeto político de longo prazo” e “descontinuidade de gestão” (Figura 7).

A falta de recursos econômicos e de pessoal, frequentes respectivamente em 88% e 56% das respostas, se retroalimentam negativamente como desafios à gestão ambiental municipal. Recursos econômicos, para serem alcançados, demandam equipe e técnicos capazes de elaborar e gerir projetos, preferencialmente envolvendo parcerias da gestão pública municipal com outros segmentos, como outras esferas públicas, empresas, universidades e sociedade civil organizada. Ambientes institucionais fracos diminuem a capacidade dos governos locais de alavancar os recursos públicos e privados necessários para realizar o potencial da urbanização sustentável para que se alcance o ODS 11 e a Nova Agenda Urbana (ONU-Habitat, 2017; 2020). Por outro lado, a escassez de recursos econômicos dificulta a contratação de pessoal qualificado para atuar na área ambiental.

TABELA 1 – Indicadores de saneamento básico dos municípios amostrais.

Indicador de saneamento	percentual da população atendida				respondentes
	0%	até 50%	mais de 50%	100%	
Coleta de esgoto	8 (9%)	9 (10%)	59 (67%)	7 (8%)	83
Tratamento de esgoto	49 (56%)	15 (17%)	18 (20%)	1 (1%)	83
Coleta seletiva de RSU	40 (45%)	22 (25%)	9 (10%)	11 (12%)	82

FONTE: elaborado pelos autores.

² Artigo 4º, Lei 18.030/2009, Minas Gerais, 2009 (http://www.fazenda.mg.gov.br/empresas/legislacao_tributaria/leis/2009/118030_2009.html).

A “falta de um projeto político de longo prazo” e a “descontinuidade de gestão” foram frequentes em 52% e 48% das respostas, respectivamente. Esses desafios também contribuem para a falta de recursos e de pessoal, demonstrando um sistema inverso e contrário a melhores condições de gestão ambiental e desenvolvimento de políticas públicas locais pela sustentabilidade.

Há na literatura científica uma clara percepção de que os municípios brasileiros têm pouca capacidade institucional, refletida principalmente na falta de recursos financeiros e humanos para os órgãos e instâncias públicas da gestão ambiental municipal – esta compreensão advém especialmente de pesquisas voltadas a compreender o contexto do licenciamento ambiental municipal (Abreu & Fonseca, 2017; Nascimento & Fonseca, 2017;

Alves *et al.* 2022). Apesar de poucas pesquisas a respeito, percebe-se também que quando os municípios assumem a responsabilidade do licenciamento ambiental de empreendimentos de impacto local, a arrecadação aumenta e os órgãos ambientais municipais apresentam melhorias em suas condições (Nascimento & Fonseca, 2017; Alves *et al.*, 2022).

Os respondentes afirmaram que as leis e normas ambientais que eles mais comumente utilizam (Tabela 2) são a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Lei 12.305/2010) (79%) e as Deliberações Normativas (DNs) do Conselho Estadual de Política Ambiental de Minas Gerais (COPAM), que tratam sobre os critérios e os procedimentos para o licenciamento ambiental (72%). Em proporções semelhantes nas respostas, com pouco mais de 50%, foram assinaladas a Política Nacional de Proteção



FIGURA 7 – Demandas e desafios da gestão ambiental dos municípios mineiros, conforme a frequência das respostas assinaladas pelos respondentes ao questionário amostral.

FONTE: elaborado pelos autores.

da Vegetação Nativa (Lei 12.651/2012) (53%), a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) (Lei 11.445/2007) (52%) e a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) (Lei 6.938/1981) (51%).

O resultado obtido de que a PNRS é a normativa legal mais mencionada pelos respondentes reforça o entendimento do papel dos municípios como unidade funcional básica da gestão dos resíduos sólidos. Entretanto, apenas 12% dos respondentes disseram que o município tem toda a sua população atendida por serviços de coleta seletiva, sendo que 45% não têm nenhuma porcentagem da população atendida pela coleta seletiva (Tabela 1). Ao serem questionados sobre os mecanismos e instrumentos de gestão ambiental que consideram mais úteis ao seu trabalho (Tabela 3), o Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos foi menos frequente, aparecendo em 41% das respostas.

Atribui-se a frequência expressiva da Política Nacional de Proteção da Vegetação Nativa (conhecida como novo código florestal) (Lei 12.651/2012) nas respostas (Tabela 2) à enorme relevância dessa norma para o contexto ambiental brasileiro, uma vez que ela incide sobre todas as propriedades rurais e

terras particulares e é vital para a conservação da biodiversidade e da qualidade ambiental no país. Também é esperada a representatividade observada da Política Nacional de Saneamento Básico (11.445/2007) (Tabela 2), cuja implementação recai como um desafio central dos municípios amostrados (Tabela 1), e da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/1981), ambas centrais ao planejamento e à gestão ambiental no país em todas as suas esferas político-administrativas.

O fato de as DNs COPAM 217 e 213 de 2017 – que estabelecem os critérios, as tipologias, a classificação e os procedimentos do licenciamento ambiental, respectivamente, no estado de Minas Gerais e nos municípios mineiros – terem sido a segunda opção de normas legais mais assinalada pelos respondentes (72%) (Tabela 2), pode resultar do recente processo de municipalização do licenciamento ambiental dos empreendimentos de impacto local no estado.

O licenciamento ambiental municipal (LAM) de empreendimentos de impacto local é uma competência fundamentada na Constituição Federal de 1998, prevista na Lei Complementar 140 de 2011 e

TABELA 2 – Leis e normas ambientais mais comumente utilizadas pelos gestores públicos e técnicos mineiros que responderam ao questionário amostral.

Leis e normas ambientais mais comumente utilizadas pelos gestores públicos e técnicos respondentes	Frequência das respostas
Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010)	70 (79%)
Deliberações Normativas COPAM 213 e 2017 de 2017 (critérios e procedimentos para o licenciamento ambiental em MG)	64 (72%)
Política Nacional de Proteção da Vegetação Nativa (novo código florestal - Lei 12.651/2012)	47 (53%)
Política Nacional de Saneamento Básico (Lei 11.445/2007)	46 (52%)
Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6.938/1981)	45 (51%)
Estatuto das Cidades (Lei 10.257/2001)	25 (28%)
Política Nacional de Educação Ambiental (Lei 9.795/1999)	24 (27%)
Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC - Lei 9.985/2000)	19 (21%)
Política Nacional de Mudanças Climáticas (Lei 12.187/2009)	9 (10%)
Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PLANAPO, Decreto 7.794/2012)	8 (9%)
Política de Controle de Zoonoses (Portaria MS 1.138/2014) e de populações de cães e gatos (Lei 13.426/2017)	5 (6%)
outros	10 (11%)

FONTE: elaborado pelos autores.

regulamentada em Minas Gerais pela Deliberação Normativa (DN) do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) nº 213 de 22 de fevereiro de 2017.

Treze (15%) dos 88 municípios respondentes haviam assumido o LAM até a realização desta pesquisa (agosto de 2018 a agosto de 2019). Em agosto de 2021, 21 (24%) dos municípios amostrados realizam o LAM, portanto, oito municípios assumiram o licenciamento de empreendimentos de impacto local entre agosto de 2019 e agosto de 2021, um aumento de 61% em um período de dois anos, considerando-se que a maior parte deste tempo transcorreu durante a pandemia de COVID-19. Dos 21 municípios amostrais que realizam o LAM em 2021, 62% (13) o fazem no formato de consórcios,

29% (6) de forma individual e 9% (2) através de convênios de cooperação técnica e administrativa para delegação de competências estaduais ao município. Os dois municípios (Contagem e Ibirité) que realizam o LAM em convênio com o estado têm tamanhos populacionais elevados, o que os diferencia do restante da amostragem e da média do padrão demográfico observado nas cidades mineiras.

Ainda no que se refere às leis e normativas relacionadas à gestão ambiental municipal, 53 (60%) dos 88 municípios amostrados possuem algum tipo de lei ou normativa municipal relacionada ao meio ambiente, quer sejam políticas municipais de meio ambiente, planos municipais de saneamento, planos municipais de gestão de resíduos sólidos, planos de arborização urbana ou instrumentos de criação

TABELA 3 – Mecanismos e instrumentos de gestão ambiental municipal em Minas Gerais que os respondentes consideraram mais úteis ao seu trabalho.

Mecanismos e instrumentos de gestão ambiental municipal considerados mais úteis pelos respondentes	Frequência das respostas
Conselho Municipal de Meio Ambiente	82 (91%)
Articulação com os órgãos ambientais do estado	58 (64%)
Plano Municipal de Saneamento Básico	48 (53%)
ICMS Ecológico	45 (50%)
CAR (Cadastro Ambiental Rural)	45 (50%)
Plano Diretor Municipal	40 (44%)
Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos	37 (41%)
Programa Nacional de Alimentação Escolar (Pnae)	34 (38%)
Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF	30 (33%)
Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável	28 (31%)
Parcerias Público Privadas	15 (17%)
Zoneamento Ecológico Econômico	15 (17%)
Logística reversa de resíduos especiais, como eletro-eletrônicos, lâmpadas e baterias	14 (16%)
Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil	11 (12%)
PRA (Plano de Regularização Ambiental)	9 (10%)
Compras públicas e licitações sustentáveis	5 (6%)
Bolsa reciclagem	4 (4%)
CRAs (Cotas de Reserva Ambiental)	2 (2%)
TACs (termos de ajustes de conduta) de infrações ambientais	1 (1%)

FONTE: elaborado pelos autores.

do conselho municipal de meio ambiente ou de unidade de conservação municipal. A presença de leis ambientais próprias nos municípios amostrados neste estudo independe do tamanho populacional ($X^2 = 2,17$; $p = 0,54$; nível signif. = 0,05) e do fato de o município ter assumido a responsabilidade do licenciamento ambiental de empreendimentos de impacto local ($X^2 = 1,44$; $p = 0,23$; nível signif. = 0,05).

Os mecanismos e instrumentos de gestão ambiental que os respondentes consideraram mais úteis ao seu trabalho foram o “conselho municipal de meio ambiente” (91%) e a “articulação com os órgãos ambientais do estado” (64%) (Tabela 3). Estes resultados indicam a importância da representatividade democrática e da intersetorialidade na gestão ambiental, inclusive no nível mais local dos municípios.

A participação dos cidadãos é essencial aos processos de desenvolvimento urbano (ONU-Habit & Colab, 2019). O meio ambiente é, por concepção, um bem comum, cuja preservação e gestão deve ser compartilhada pelo poder público com a coletividade, tendo-se nos conselhos nacional, estaduais e municipais de meio ambiente importantes arenas democráticas e participativas de governança previstas na Constituição. Esses conselhos participativos e representativos da sociedade foram fragilizados e desconstruídos pelo governo federal entre 2019 e 2021, marcadamente nas esferas federais e subnacionais, com a promulgação do Decreto Federal 9.759, de 11 de abril de 2019, (Brasil, 2019) e de sua repercussão no cerceamento dos espaços cívicos e democráticos no Brasil entre 2019 e 2022 (Szabó, 2020).

Os dados obtidos neste estudo sobre a relevância dos conselhos municipais de meio ambiente

para os gestores públicos (Tabela 3) indicam que estes podem ter sido menos afetados por essa desconstrução. Contribui para isso o fato de estes conselhos serem uma condição necessária para que os municípios assumam a competência originária do licenciamento ambiental de empreendimentos de impacto local em Minas Gerais (DN COPAM 213/2017).

A frequência expressiva da “articulação com os órgãos ambientais do estado” como mecanismo de gestão útil aos respondentes demonstra a importância da articulação intersetorial. Porém, pode também refletir uma forma de suprir a falta de recursos e de pessoal dos municípios (Figura 7).

O “plano municipal de saneamento” entre os mecanismos considerados mais úteis pelos respondentes, quando contraposto aos dados da Tabela 1, indica que estes planos estão ainda incipientes e que precisam avançar nos municípios amostrados.

O “ICMS Ecológico” e o “CAR (cadastro ambiental rural)”, ambos com 50% de frequência nas respostas (Tabela 3), por sua vez, condizem com o resultado de que 68% dos municípios recebem ICMS Ecológico e com a frequência da Política Nacional de Proteção da Vegetação Nativa (Lei 12.651/2012) dentre as leis consideradas mais relevantes pelos respondentes (Tabela 2).

O “plano diretor municipal” (44%) (Tabela 3), conforme o Estatuto das Cidades (Lei 10.257/2001) (Brasil, 2001), é previsto legalmente para os municípios com mais de 20 mil habitantes, sendo não obrigatório a 67% das cidades amostradas.

Esperava-se que o “plano municipal de gestão de resíduos sólidos” (41%) (Tabela 3) fosse um instrumento mais frequente nas respostas, tendo visto que a PNRS foi a lei mais mencionada pelos respondentes (Tabela 2).

O PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar) e PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar) são instrumentos políticos presentes na realidade dos municípios amostrados (Tabela 3), reforçando a importância da agricultura familiar nesses territórios.

Apesar de 79 (90%) dos 88 respondentes terem reconhecido ao menos um dos programas e estratégias de fomento à gestão ambiental municipal, apresentados na Tabela 4, apenas 15 (17%) dos municípios disseram ser membros ou signatários de ao menos um desses programas. Oito municípios disseram pertencer ao Programa Produtor de Água da Agência Nacional de Águas (ANA³). Os Planos Municipais de Restauração da Mata Atlântica⁴, previstos na Lei da Mata Atlântica (Lei 11.428/2006) (Brasil, 2006), foram reportados em quatro municípios e a Agenda 2030⁵ em três. A A3P (Agenda Ambiental na Administração Pública, do MMA⁶), o Iclei⁷ (ONG, Governos Locais pela Sustentabilidade) e o Programa Ambientação⁸ (FEAM – Fundação Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais) foram reportados duas vezes cada. O Pacto Global dos Prefeitos pelo Clima e pela Energia⁹ e o Programa Cidades Sustentáveis¹⁰ foram mencionados uma vez cada. O impacto da participação e envolvimento dos municípios nessas redes e programas de fomento a melhores práticas de gestão ambiental nas cidades

deve ser acessado em investigações aprofundadas e em novos estudos.

Diversos são os parceiros dos municípios na gestão ambiental de seus territórios, destacando-se a “polícia ambiental”, o “Instituto Estadual de Florestas (IEF)”, os “órgãos de assistência técnica e extensão rural” e os “pequenos produtores de agricultura familiar” (Figura 8). Esses resultados alinham-se aos principais mecanismos e instrumentos de gestão ambiental municipal identificados, apresentados pela Tabela 3.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU) foram reconhecidos por 72 (82%) dos 88 respondentes, porém, destes, 25 (28%) assinalaram a opção “já ouvi falar, mas não compreendo bem do que se trata”. Os respondentes assinalaram dentre os 17 ODS aqueles que consideravam mais urgentes e prioritários em seu território, sem limites de respostas, dos quais os ODS 6 (água pura e saneamento), ODS 2 (fome zero), ODS 4 (educação de qualidade), ODS 11 (cidades e comunidades sustentáveis) e ODS 3 (saúde e bem-estar) foram, nesta ordem, as respostas mais frequentes (Figura 9).

Há um movimento crescente de governos locais e regionais promovendo as agendas globais, buscando aproveitar o valor da urbanização sustentável para a superação dos desafios desta década decisiva para conter as crises sistêmicas globais,

³ <https://www.ana.gov.br/programas-e-projetos/programa-produtor-de-agua>

⁴ <https://pmma.etc.br/>

⁵ <https://odsbrasil.gov.br/home/agenda>

⁶ <http://a3p.mma.gov.br/>

⁷ <https://americadosul.iclei.org/>

⁸ <https://ambientacao.meioambiente.mg.gov.br/>

⁹ <http://pactodealcaldes-la.eu/pt-br/>

¹⁰ <https://www.cidadessustentaveis.org.br/inicial/home>

TABELA 4 – Programas e estratégias de fomento e estímulo à gestão ambiental de municípios mineiros reconhecidas pelos respondentes no questionário.

Programas e estratégias de fomento e estímulo à gestão ambiental municipal reconhecidos pelos respondentes	Frequência das respostas	Nº de membros ou signatários
Agenda 21	64 (81%)	
Programa Produtor de Água	50 (63%)	8
Programa Cidades Sustentáveis	35 (44%)	1
ANAMMA - Associação Nacional de Órgãos Municipais do Meio Ambiente	29 (37%)	
Agenda 2030	22 (28%)	3
A3P - Agenda Ambiental na Administração Pública	22 (28%)	2
Cidade Lixo Zero (Instituto Lixo Zero Brasil)	20 (25%)	
Planos Municipais de Recuperação da Matal Atlântica (PMMA)	17 (21%)	4
Programa Ambientação	17 (21%)	2
Programa ABC - Agricultura de Baixo Carbono	14 (18%)	
ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade	9 (11%)	2
Pacto Global dos Prefeitos pelo Clima e pela Energia	4 (5%)	1
Grupo de Liderança Climática de Cidades C40	3 (4%)	
CDP Cities	2 (2%)	
Outros	6 (7%)	

FONTE: elaborado pelos autores.



FIGURA 8 – Parceiros da gestão ambiental de municípios mineiros, conforme a frequência com que foram reconhecidos pelos respondentes do questionário amostral.

FONTE: elaborado pelos autores.

implementando a Agenda 2030 e seus ODS no nível local, mais próximo da vida e do dia a dia dos cidadãos (ONU-Habitat, 2020).

Entretanto, os dados deste estudo indicam que quase um terço dos gestores públicos ambientais municipais de Minas Gerais não compreendem bem o contexto dos ODS e da Agenda 2030. Este entendimento é reforçado ao se observar que os respondentes indicaram a Agenda 21 em 81% das respostas aos programas e estratégias de fomento e estímulo à gestão ambiental municipal, enquanto a Agenda 2030 teve uma frequência de apenas 28% (Tabela 4). Acredita-se que a tímida atuação que os governos brasileiros têm tido, desde 2015 até o presente, no fortalecimento e envolvimento dos governos municipais na definição, implementação e monitoramento de políticas públicas urbanas apli-

cadas aos ODS contribuam para o contexto trazido por esses resultados.

3.4. *As universidades e instituições de pesquisa e de tecnologia no contexto da gestão ambiental municipal*

Apesar de 57% dos respondentes reconhecerem a presença de universidades ou instituições de pesquisa em sua região e de 90% deles identificarem que estas instituições podem contribuir com os desafios vivenciados, percebeu-se que as parcerias entre a gestão ambiental municipal e as universidades ainda são tímidas e pouco frequentes. Apenas 20% dos municípios disseram que as universidades são parceiras frequentes. A maior



FIGURA 9 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) representados em mandala cuja largura dos componentes representa a frequência das respostas dos gestores públicos e dos técnicos respondentes dos municípios mineiros amostrados quando convidados a assinalar os ODS que consideravam mais urgentes e prioritários em seu território.

FONTE: elaborado pelos autores.

parte dos respondentes disseram que nunca (40%) ou raramente (30%) tiveram as universidades como parceiras em quaisquer de seus trabalhos.

Os gestores municipais acreditam que as universidades podem contribuir com consultorias especializadas (82%), produzindo e testando inovações (42%) e utilizando desafios e demandas da gestão ambiental municipal em pesquisas acadêmicas (41%). Dentre as principais sugestões dadas em repostas abertas de temas para pesquisas acadêmicas, estão aquelas relacionadas à gestão de resíduos sólidos urbanos, sua reciclagem e compostagem, condizendo com os maiores desafios e oportunidades percebidos nos municípios (Figuras 3 e 4).

A maioria dos respondentes (85%) entendem que as tecnologias digitais podem ser úteis ao seu trabalho, enquanto 52% deles disseram conhecer alguma *startup* de inovação tecnológica. Em respostas abertas, percebeu-se que as principais contribuições que a tecnologia pode dar à gestão ambiental municipal estão associadas às geotecnologias e aos aplicativos capazes de colaborar com a gestão de resíduos sólidos urbanos. Percebeu-se também uma expectativa em relação às tecnologias capazes de auxiliar na proteção e fiscalização compartilhada do meio ambiente com a população, através do uso de tecnologias que parecem se assemelhar a propostas de zeladoria urbana, ainda que esse termo não tenha sido explicitado em nenhuma das respostas abertas. Inovações já disponíveis com essas abordagens, como a Colab¹¹, o Cataki¹² e o BioThanks Coletor¹³, parecem alinhadas às sugestões dadas, indicando que essas tecnologias ainda são distantes dos mu-

nicípios menores e interioranos e que é necessário estímulo e incentivo para o escalonamento dessas tecnologias.

Mais de 90% dos gestores públicos municipais amostrados responderam sim ao serem questionados se estariam dispostos a fazer parte de uma rede de colaboração para implementação de políticas públicas pela sustentabilidade. Esse dado demonstra abertura às estratégias e inovações capazes de aproximar e mediar parcerias entre gestores municipais e universidades, centros de pesquisa e *startups* da área ambiental (*green techs*).

Potenciais parcerias e projetos de pesquisas e inovações aplicadas à gestão ambiental municipal e à urbanização sustentável devem atentar para alguns aspectos importantes:

- (i) a exclusão digital e a desigualdade de acesso aos benefícios das novas tecnologias potencializam e aprofundam as desigualdades e castas sociais;
- (ii) tecnologias não substituem melhorias da governança e gestão pública;
- (iii) tecnologias mais eficazes estão associadas à inovação institucional;
- (iv) as soluções baseadas na natureza, na restauração dos serviços ecossistêmicos, na convivência harmônica humanos-natureza e no ganho líquido de biodiversidade devem ser priorizadas (Bull & Brownlie, 2017; RAPS, 2017; Weins *et al.*, 2017; McVittie & Faccioli, 2020; ONU-Habitat, 2020).

4. Considerações finais e proposições para a gestão ambiental municipal

¹¹ <https://www.colab.re/>

¹² <https://www.cataki.org/>

¹³ <https://www.reciclasampa.com.br/artigo/biothanks:-conheca-o-uber-do-entulho>

O panorama apresentado neste estudo reflete a realidade do período amostral, anterior à pandemia de COVID-19 e às eleições municipais de 2020. Os dados e resultados obtidos buscam contribuir para a compreensão dos desafios e oportunidades vivenciados pela gestão ambiental nos municípios de Minas Gerais.

Os desafios ambientais apontados pelos gestores públicos e técnicos dos municípios amostrados são sinérgicos e interdependentes, expressando-se nas crises ecológicas e sistêmicas do Antropoceno (Marques-Filho, 2018; Veiga, 2019). De modo geral, estes desafios podem ser revertidos e minimizados através de políticas, programas, estratégias e ações que favoreçam uma postura restauradora da biodiversidade e a fixação de novos paradigmas socioculturais e econômicos, como sustentabilidade, resiliência e interdependência (Solón, 2019; Aronoff *et al.*, 2020; Nascimento, 2020).

Percebeu-se que há nos municípios amostrados um cenário favorável à restauração ecológica e à economia circular ao se analisar as oportunidades e os desafios percebidos pelos gestores públicos respondentes desta pesquisa. Todavia, a falta de recursos, de pessoal e de um projeto político de longo prazo podem ser apontados como os principais obstáculos à gestão ambiental local mais efetiva, particularmente na contribuição para acordos de governança multilaterais e multiescalas, como a Agenda 2030, seus ODS e a Década da Restauração dos Ecossistemas.

O fato de as Unidades de Conservação (UCs) municipais terem sido mais comuns na amostra deste estudo que as UCs estaduais e as federais é positivo, mas merece atenção, uma vez que, pelo pouco que se sabe, as UCs municipais são subnotificadas no Cadastro Único de Unidades

de Conservação (CNUC-MMA), impedindo que os municípios se beneficiem dos mecanismos de compensação ambiental.

Os resultados obtidos levam ao entendimento de que as UCs municipais têm atendido ao cadastro do IEF-MG para o recebimento do ICMS Ecológico e instigam a curiosidade sobre as diferenças entre o cadastro nacional (CNUC) e os estaduais, que definem o ICMS. Este trabalho também desperta para a necessidade de melhor compreensão do contexto de subnotificação das UCs municipais no CNUC-MMA e dos impactos que isso têm sobre os municípios e os territórios. Faz-se claro a necessidade de mais investimentos em estudos, pesquisas e esforços que busquem compreender e integrar os municípios e suas UCs no contexto dos territórios especialmente protegidos, potencializando o mais importante e basilar dos mecanismos e instrumentos de conservação da biodiversidade. Nesse contexto, é pertinente pontuar a tendência dos instrumentos de concessão ao setor privado dos serviços de visitação pública nas UCs federais e estaduais. Este estudo não levantou os instrumentos de concessão ou equivalentes nas UCs municipais, entretanto, suspeita-se que as concessões possam ter potencial e viabilidade nessas UCs que estão sob influência dos centros urbanos e mais próximas das pessoas e de organizações da sociedade civil.

A cooperação entre os níveis federal e estaduais com os governos locais são essenciais para uma governança eficiente e capaz de otimizar o potencial da urbanização sustentável (RAPS, 2017; ONU-Habitat, 2020). Os dados deste estudo indicam que a intersectorialidade é praticada entre as instâncias ambientais municipais e as estaduais, o que pode estar relacionado a procedimentos padrão, como os relacionados ao cálculo do ICMS Ecoló-

gico que é repassado aos municípios. Entretanto, a visão geral dos resultados obtidos sugere que isso também ocorre devido à baixa capacidade institucional dos municípios.

As parcerias entre a gestão ambiental municipal e as universidades presentes nos territórios é um potencial a ser impulsionado, sendo ainda bastante tímida segundo a amostragem deste estudo. Acredita-se que a cooperação estratégica entre esses atores pode contribuir para amenizar os principais desafios socioambientais (Figura 3) e demandas de gestão (Figura 7) reportadas pelos gestores públicos municipais. Impulsionar essas parcerias depende tanto de maior proatividade dos atores envolvidos (pesquisadores, professores, universidades, gestores públicos municipais e prefeituras) quanto de políticas de fomento à pesquisa e à extensão voltadas aos territórios em que as universidades estão presentes, especialmente as públicas. Recomenda-se que as universidades, as instituições de pesquisa e os ambientes de inovação e de empreendedorismo atentem-se às oportunidades e aos desafios socioambientais vivenciados nos municípios menores e mais interioranos.

Espera-se que os dados apresentados neste estudo possam contribuir com a gestão ambiental municipal, especialmente em Minas Gerais, ao apontar lacunas, desafios e oportunidades dos municípios nos desafios por territórios e cidades mais sustentáveis.

Agradecimentos

Ao Programa Institucional de Apoio à Pesquisa (PAPq) da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) pelas bolsas de iniciação científica

concedidas. Às instituições que colaboraram na obtenção dos contatos dos agentes públicos municipais amostrados. À Fernanda Cristina de Ávila Torres e ao Anderson Zacharias Mourão (ex-secretários de meio ambiente municipais). Ao professor Dr. Rafael Aldighieri Moraes. Aos editores e revisores anônimos pelos comentários e sugestões.

Referências

Abreu, E. L.; Fonseca, A. Análise comparada da descentralização do licenciamento ambiental em municípios dos estados de Minas Gerais e Piauí. *Sustentabilidade em Debate*, 8(3), 167-80, 2017. doi: 10.18472/SustDeb.v8n3.2017.21891

Agência Minas. *Minas tem 87% da população urbana atendida com serviços regulares de coleta de esgoto*. 2021. Disponível em: <<https://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticia/minas-tem-87-da-populacao-urbana-atendida-com-servicos-regulares-de-coleta-de-esgoto>>. Acesso em: jun. 2022.

Alves, M. de S.; Nascimento, A. T. A.; Fonseca, A. de F. C. The experience of the municipalities of Minas Gerais State (Brazil) that implemented local environmental licensing. *Sustainability in Debate*, 13(1), 50-69, 2022. doi: 10.18472/SustDeb.v13n1.2022.41539

Angelovski, I.; Shi, L.; Chu, E. *et al.* Equity impacts of urban land use planning for climate adaptation: critical perspectives from the global north and south. *Journal of Planning Education and Research*, 36(3), 333-348, 2016. doi: 10.1177/0739456X16645166

Aronoff, K.; Battistoni, A.; Cohen, D. A.; Riofrancos, T. *Um planeta a conquistar: a urgência de um Green New Deal*. São Paulo: Autonomia Literária, 2020.

Brancalion, P. H. S.; Niamir, A.; Broadbent, E. *et al.* Global restoration opportunities in tropical rainforest landscapes. *Science*, 5(7), 1-12, 2019. doi: 10.1126/sciadv.aav3223

Brasil. *Constituição da República Federativa do Brasil*, 5 de outubro de 1988. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990.

- Brasil. *Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000*. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). 2000. Brasília: DOU de 19/07/2000.
- Brasil. *Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001*. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Estatuto das Cidades. Brasília: DOU de 11/07/2001 - retificado no DOU de 17/07/2001.
- Brasil. *Lei n.º 11.428, de 22 de dezembro de 2006*. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. Brasília: DOU de 26/12/2006 - retificado no DOU de 09/01/2007.
- Brasil. *Lei n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010*. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2010. Brasília: DOU de 03/08/2010.
- Brasil. *Lei n.º 12.651, de 25 de maio de 2012*. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. 2012. Brasília: DOU de 28/05/2012.
- Brasil. *Decreto n.º 9.759, de 11 de abril de 2019*. Extingue e estabelece diretrizes, regras e limitações para colegiados da administração pública federal. Brasília: DOU de 11/04/2019.
- Brasil. *Lei n.º 14.026, de 15 julho de 2020*. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Brasília: DOU de 16/07/2021.
- Bruce, R.; Firpo, S.; França, M.; Meloni, L. Racial inequality in health care during a pandemic. *SSRN Electronic Journal*, 23, 1-23, 2020. doi: 10.2139/SSRN.3691313
- Bull, J. W.; Brownlie, S. The transition from no net loss to a net gain of biodiversity is far from trivial. *Oryx*, 51(1), 53-59, 2017. doi: 10.1017/S0030605315000861
- Caldeira, J.; Sekula, J. M.; Schaibib, L. *Brasil: paraíso restaurável*. Rio de Janeiro: Estação Brasil, 2020.
- CI-Brasil – Conservação Internacional - Brasil. *Quanto vale o verde: a importância econômica das Unidades de Conservação brasileiras*. 2018. Disponível em: <https://www.academia.edu/37171888/Quanto_vale_o_verde_a_import%C3%A2ncia_econ%C3%B4mica_das_unidades_de_conserva%C3%A7%C3%A3o_brasileiras>. Acesso em: ago. 2021.
- CNUC – Cadastro Nacional de Unidades de Conservação; MMA – Ministério do Meio Ambiente. *Tabela “CNUC_2020_2º semestre”*. 2020. Disponível em: https://cnucc.mma.gov.br/relatorio_ucs
- FEAM – Fundação Estadual de Meio Ambiente. *Situação da logística reversa em Minas Gerais*. 2020. Disponível em: <<http://www.feam.br/component/content/article/15/1494-situacao-da-implantacao-dos-sistemas-de-logistica-reversa-em-minas-gerais>>. Acesso em: jun. 2022.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Perfil dos municípios brasileiros*. Rio de Janeiro: IBGE, 2018.
- IEF – Instituto Estadual de Florestas. *Manual de procedimentos para o cadastro de unidades de conservação municipais para fins de recebimento de icms ecológico*. 2017. Disponível em: <<https://portalamm.org.br/wp-content/uploads/Manual-de-Procedimentos-para-o-Cadastro-de-UCs-Municipais-para-fins-de-Recebimento-de-ICMS-Ecol%C3%B3gico.pdf>>. Acesso em: ago. 2021.
- IEF – Instituto Estadual de Florestas. *Cobertura vegetal de Minas Gerais*. 2020. Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br/florestas#:~:text=A%20Mata%20Atl%C3%A2ntica%20%C3%A9%20o,%2C%20samambaias%2C%20orqu%C3%ADdeas%20e%20liquens>>. Acesso em: jun. 2022.
- Imaflora – Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola. *O código florestal na Mata Atlântica*. 2021. Disponível em: <https://observatorioflorestal.org.br/wp-content/uploads/2021/09/Codigo_florestal_na_MA_FINAL.pdf>. Acesso em: jun. 2022.
- IPBES – Plataforma Intergovernamental sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos. *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services. global assessment summary for policymakers*, 2019. Disponível em: <<https://www.ipbes.net/global-assessment>>. Acesso em: abr. 2023.
- Johnson, C. K.; Hitchens, P. L.; Pandit, P. S. *et al.* Global shifts in mammalian population trends reveal key predictors of virus spillover risk. *Proceedings of the Royal Society B*, 287(1924), 1-10, 2020. doi: 10.1098/rspb.2019.2736
- Karesh, W. B.; DPhil, A. D.; Lloyd-Smith, J. O. *et al.* Ecology of zoonoses: natural and unnatural histories. *The*

Lancet, 380(9857), 1936-1945, 2012. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61678-X

Latour, B. *Onde aterrar?* Como se orientar politicamente no antropoceno. Rio de Janeiro: Bazar do Tempo, 2020.

Marques-Filho, L. C. *Capitalismo e colapso ambiental*. Campinas: Editora da Unicamp, 3. ed., 2018.

McVittie, A.; Faccioli, M. Biodiversity and ecosystem services net gain assessment: a comparison of metrics. *Ecosystem Services*, 44, 1-13, 2020. doi: 10.1016/j.ecoser.2020.101145

Minas Gerais. *Lei n.º 18.030, de 12 janeiro de 2009*. Dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios. Belo Horizonte: DOE de 13/01/2009.

Minas Gerais. *Decreto n.º 48.127, de 26 janeiro de 2021*. Regulamenta o Programa de Regularização Ambiental em Minas Gerais. Belo Horizonte: DOE de 27/01/2021.

Morozov, E.; Bria, F. *A cidade inteligente - tecnologias urbanas e democracia*. Trad. por Humberto do Amaral. São Paulo: Ubu Editora, 2019.

Nascimento, A. T. A. Reflexões sobre o antropoceno, o paradigma da espécie humana e seu domínio ilusório sobre a Terra. *Anthroposcenica – Revista de Estudos do Antropoceno e Ecocrítica*, 1(1), 55-69, 2020. doi: 10.21814/anthropocenica.3093

Nascimento, T.; Fonseca, A. A descentralização do licenciamento ambiental na percepção de partes interessadas de 84 municípios brasileiros. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 43, 152-170, 2017. doi: 10.5380/dma.v43i0.54177

Observatório do Código Florestal. *Código Florestal: avaliação 2017 a 2020*. 2021. Disponível em: <https://observatorioflorestal.org.br/wp-content/uploads/2021/12/O-avanco-da-implementacao-do-Codigo-Florestal-no-Brasil_IP-AM-e-OCF_Vfinal.pdf>. Acesso em: jun. 2022.

ONU – Organização das Nações Unidas. *Transformando nosso mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável*. 2015. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>>. Acesso em: jun. 2022.

ONU-Habit – Organização das Nações Unidas; Colab. *Consulta cidades sustentáveis outubro - relatório de resultados*. 2019. Disponível em: <https://unhabitat.org/sites/default/files/documents/2019-06/consultation_on_sustainable_cities_fa_low_res_25.05.pdf>. Acesso em: ago. 2021.

ONU-Habitat – Organização das Nações Unidas. *Nova agenda urbana - habitat III*. 2017. Disponível em: <<http://uploads.habitat3.org/hb3/NUA-Portuguese.pdf>>. Acesso em: ago. 2021.

ONU-Habitat – Organização das Nações Unidas. *World cities report 2020 - key findings and messages. World cities report 2020 the value of sustainable urbanization*. 2020. doi: 10.4324/9780429261732-74

Oxfam. *O vírus da fome se multiplica: uma receita mortal misturando conflitos armados, COVID-19 e crise climática acelera a fome no mundo*. 2021a. Disponível em: <https://d2v21prk53tg5m.cloudfront.net/wp-content/uploads/2021/07/relatorio_The_Hunger_Virus_sem_embargo.pdf> Acesso em: ago. 2021a.

Oxfam. *O vírus da desigualdade*. 2021b. Disponível em: <<https://www.oxfam.org.br/justica-social-e-economica/forum-economico-de-davos/o-virus-da-desigualdade/>>. Acesso em: ago. de 2021.

Paganini, W. da S.; Bocchiglieri, M. M. O novo marco legal do saneamento: universalização e saúde pública. *Revista USP*, 1(128), 45-60. 2021. doi: 10.11606/issn.2316-9036.i128p45-60

Pickett, S. T. A.; Boone, C. G.; McGrath, B. P. *et al.* Ecological science and transformation to the sustainable city. *Cities*, 32(1), S10-S20, 2013. doi: 10.1016/j.cities.2013.02.008

RAPS – Rede de Ação Política Pela Sustentabilidade. *Empreendendo cidades e territórios sustentáveis índice*. 2017. Disponível em: <<https://www.raps.org.br/biblioteca/empreendendo-cidades-e-territorios-sustentaveis/?b=8801>>. Acesso em: ago. 2021.

RAPS – Rede de Ação Política Pela Sustentabilidade. *Mudança climática e metas globais: a implementação da agenda de sustentabilidade*. 2020. Disponível em: <https://www.raps.org.br/2020/wp-content/uploads/2020/07/Guia_Tem%C3%A1tico_RAPS_Mudan%C3%A7a_Clim%C3%A1tica.pdf>. Acesso em: ago. 2021.

Sánchez, L. E. Por que não avança a avaliação ambiental estratégica no Brasil? *Estudos Avançados*, 31(89), 167-183, 2017. doi: 10.1590/s0103-40142017.31890015

Santos, B. de S. *O futuro começa agora*: da pandemia à utopia. São Paulo: Boitempo, 1. ed., 2021.

Schell, C. J.; Dyson, K.; Fuentes, T. L. *et al.* The ecological and evolutionary consequences of systemic racism in urban environments. *Science*, 369(6509), 1-11, 2020. doi: 10.1126/SCIENCE.AAY4497

SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. *Minas alcança a marca de 469 municípios com destinação regular de Resíduos Sólidos Urbanos*. 2022a. Disponível em: <<http://www.meioambiente.mg.gov.br/noticias/5089-minas-alcanca-a-marca-de-469-municipios-com-destinacao-regular-de-residuos-solidos-urbanos>>. Acesso em: jun. 2022.

SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Informações do programa Bolsa Reciclagem são digitalizadas. 2022b. Disponível em: <<http://www.meioambiente.mg.gov.br/noticias/5178-informacoes-do-programa-bolsa-reciclagem-sao-digitalizadas>>. Acesso em: jun. 2022.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento. 2019. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-setor-saneamento>>. Acesso em: ago. 2021.

Soga, M.; Yamaura, Y.; Aikoh, T. *et al.* Reducing the extinction of experience: association between urban form and recreational use of public greenspace. *Landscape and Urban Planning*, 143, 69-75, 2015. doi: 10.1016/j.landurbplan.2015.06.003

Solón, P. *Alternativas sistêmicas*: bem viver, decrescimento, comuns, ecofeminismo, direitos da mãe Terra e desglobalização. São Paulo: Elefante, 1. ed., 2019.

SOS Mata Atlântica – Fundação SOS Mata Atlântica. *Unidades de conservação municipais da Mata Atlântica*. 2017. Disponível em: <https://cms.sosma.org.br/wp-content/uploads/2022/06/SOSMA-UCs_WEB.pdf>. Acesso em: abr. 2023.

Szabó, I. *A defesa do espaço cívico*. Rio de Janeiro: Obje-

tiva, 1. ed., 2020.

Tavares, F. F.; Betti, G. The pandemic of poverty, vulnerability, and COVID-19: evidence from a fuzzy multidimensional analysis of deprivations in Brazil. *World Development*, 139, 2021. doi:10.1016/J.WORLDDEV.2020.105307

Veiga, J. E. da. *O antropoceno e a ciência do sistema Terra*. São Paulo: Editora 34, 1. ed., 2019.

Weins, N.W. *et al.* Ecological modelling in public policies of urban areas of the Atlantic Forest. In: *Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional*, São Paulo, 22-26 de mai., 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Niklas-Weins/publication/316714462_Ecological_modelling_in_public_policies_of_urban_areas_of_the_Atlantic_Forest/links/590e4857aca2722d185ebf91/Ecological-modelling-in-public-policies-of-urban-areas-of-the-Atlantic-Forest.pdf>. Acesso em: ago. 2021.