



**ENAN
PUR 2023**
Belém 22 a 26 de maio



CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL UTILIZADOS NOS PLANOS DIRETORES DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

Leonardo Kenji Tranjan

Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR

Altair Rosa

Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR – PPGTU

Júlia Kiatake Fontão

Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR

Mario Prokopiuk

Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR - PPGTU

Mayara Bormann

Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR - PPGTU

Sessão Temática 02: Políticas públicas e gestão multiescalar do território urbano e regional.

Resumo. A ligação estreita dos conceitos de sustentabilidade e capacidade de suporte com as bases do Planejamento Urbano tem sido fundamental para constituir parâmetros para estimar o limite da ocupação por populações humanas suportada por dado sistema de produção em função da capacidade de determinado ecossistema ou região. O presente estudo analisa a questão ambiental urbana tratada nos planos diretores aprovados por municípios da Região Metropolitana de Curitiba após 2001, considerando princípios, objetivos, diretrizes, macrozoneamento, parâmetros de uso e ocupação do solo e instrumentos urbanísticos. Metodologicamente, a investigação foi realizada com base na análise do conteúdo e na trajetória dos planos diretores para avaliar a recorrência dos temas sustentabilidade, áreas de proteção ambiental e de risco, planejamento ambiental, e ocupação do solo urbano como preceitos para o desenvolvimento sustentável das cidades. Os resultados mostram (I) a existência de diferentes níveis de maturidade das políticas territoriais na Região Metropolitana de Curitiba, (II) que apenas os municípios de Araucária e Almirante Tamandaré situados em estágio mais avançado para tratar da questão da sustentabilidade nos respectivos planos diretores; e que (III) o macrozoneamento e o zoneamento são os instrumentos mais comuns para delimitar, ainda que superficial e simbolicamente, as áreas de interesse ambiental em relação a recursos hídricos. A conclusão é que o conceito de sustentabilidade continua a depender de definições mais precisas que permitam a sua implantação com maior possibilidade de concretização por planos diretores e políticas urbanas relacionadas com o desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave. Sustentabilidade ambiental; Planos Diretores; Planejamento Urbano; Objetivos de Desenvolvimento Sustentável; LabClima.

Survey of the Environmental Sustainability Criteria Used in the Master

Plans of the Curitiba Metropolitan Region

Abstract. *The close connection between the concepts of sustainability and carrying capacity with the bases of Urban Planning has been fundamental to establishing parameters to estimate the limit of occupation by human populations supported by a given production system in terms of the capacity of a given ecosystem or region. This study analyzes the urban environmental issue dealt with in master plans approved by municipalities in the Metropolitan Region of Curitiba after 2001, considering principles, objectives, guidelines, macro zoning, land use and occupation parameters, and urban planning instruments. Methodologically, the investigation was carried out based on the analysis of the content and trajectory of the master plans to assess the recurrence of the topics of sustainability, areas of environmental protection and risk, environmental planning, and occupation of urban land as precepts for the sustainable development of cities. The results show (I) the existence of different levels of maturity of territorial policies in the Metropolitan Region of Curitiba, (II) that only the municipalities of Araucária and Almirante Tamandaré located at a more advanced stage to address the issue of sustainability in the respective master plans; and that (III) macro zoning and zoning are the most common instruments to delimit, albeit superficially and symbolically, areas of environmental interest concerning water resources. The conclusion is that the concept of sustainability depends on more precise definitions that allow its implementation with a greater possibility of being implemented by master plans and urban policies related to sustainable development.*

Keywords: *Environmental Sustainability; Master Plans; Urban Planning; Sustainable Development Goals; LabClima.*

Encuesta de Criterios de Sostenibilidad Ambiental Utilizados en los Planes Directores de la Región Metropolitana de Curitiba

Resumen. *La estrecha vinculación de los conceptos de sustentabilidad y capacidad de carga con las bases de la Planificación Urbana ha sido fundamental para establecer parámetros para estimar el límite de ocupación sostenible de las poblaciones humanas por un determinado sistema productivo en función de la capacidad de un determinado ecosistema o región. Este estudio analiza la cuestión ambiental urbana tratada en los planes directores aprobados por los municipios de la Región Metropolitana de Curitiba después de 2001, considerando principios, objetivos, directrices, macro zonificación, parámetros de uso y ocupación del suelo e instrumentos de planificación urbana. Metodológicamente, la investigación se realizó a partir del análisis de contenido y trayectoria de los planes directores para evaluar la recurrencia de los temas sostenibilidad, áreas de protección y riesgo ambiental, planificación ambiental y ocupación del suelo urbano como preceptos para el desarrollo sostenible de las ciudades. Los resultados muestran (I) la existencia de diferentes niveles de madurez de las políticas territoriales en la Región Metropolitana de Curitiba, (II) que solo los municipios de Araucária y Almirante Tamandaré se ubicaron en una etapa más avanzada para abordar el tema de la sostenibilidad en las respectivas planes maestros; y que (III) la macro zonificación y la zonificación son los instrumentos más comunes para delimitar, aunque sea superficial y simbólicamente, áreas de interés ambiental en relación con los recursos hídricos. La conclusión es que el concepto de sustentabilidad sigue dependiendo de definiciones más precisas que permitan su implementación con mayor posibilidad de ser implementada por planes directores y políticas urbanas relacionadas con el desarrollo sustentable.*

Palabras clave: *Sostenibilidad del medio ambiente; Planes Maestros; Planificación urbana; Objetivos de Desarrollo Sostenible; LabClima.*

1 INTRODUÇÃO

A urbanização e o crescimento expansivo que ocorre nas grandes cidades brasileiras está relacionado diretamente com a busca pelo crescimento econômico, o que afeta diretamente a forma da cidade como o arranjo urbano. Os aspectos ambientais e de saneamento nem sempre acompanham a velocidade desse crescimento (ARAÚJO, 2021, ROSA et al 2019), podendo ocasionar problemas ao meio-ambiente e à qualidade de vida local.

Em relação à questão econômica, por exemplo, Oliveira (2016) mostra a existência de um ponto de convergência entre os economistas, que, de um lado enfoca a variação quantitativa do produto (ou no aumento da renda) e, de outro, nas mudanças qualitativas que isso impacta na sociedade. Com a influência das agendas ambientais globais, a tensão entre a sustentabilidade e intencionalidades econômicas relacionadas com o futuro das cidades ganharam atenção internacional (HUANG et al., 2015), com planejamento urbano e meio ambiente passando vistos de modo integrado com as estratégias de desenvolvimento econômico dos contextos urbanos.

A agenda de desenvolvimento sustentável tem como foco o equilíbrio entre o capital social (as atividades humanas bem como suas interações) e o impacto sobre o capital natural (o meio ambiente de fato) (Sachs, 2006). Assim, o desenvolvimento sustentável das cidades enriquece a pauta da preocupação com as gerações futuras que, ao pensar no capital social, abrange as particularidades culturais, a legitimidade das instituições, as condições básicas de saneamento (FERNANDES; PHILIPPI JR, 2017).

A Organização das Nações Unidas (ONU) desenvolveu e vem implementando um plano com 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS), desde 2015. Essa agenda de sustentabilidade adotada pelos países-membros da ONU deverá ser cumprida até 2030 (PACTO GLOBAL, 2020). Um ponto de destaque relacionado com objetivo do presente artigo é o 11º ODS, que traz o tema Cidades e Comunidades Sustentáveis com a finalidade de tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis.

Aproximando para a questão do desenvolvimento sustentável na realidade brasileira, Maricato (2001) apresentava há duas décadas uma crítica em relação aos nossos primeiros planos urbanísticos. A conclusão era que esses instrumentos eram aplicados para atender a demanda elitista, principalmente para o embelezamento das cidades. Ao longo do tempo, a eficiência e a técnica foram paulatinamente suplantando os critérios de melhoramento e embelezamento, mas ainda sem alcançar níveis adequados para colocar o planejamento ambiental e a gestão de riscos como práticas efetivas.

Portanto, quando se trata de Planejamento Urbano, o desafio atual está em fazer com que o conceito de sustentabilidade seja estreitamente ligado ao conceito de capacidade de suporte, ou seja, criando a capacidade de um ecossistema ou de uma região suportar sustentadamente um número máximo de população humana sob um dado sistema de produção (BRASIL, 2001; EMBARQ, 2018; MAGLIO, 2005; FABBRO NETO & SOUZA, 2009; ZHANG LIU, et al 2018).

O desenvolvimento das áreas urbanas brasileiras, mais pela expansão, aconteceu com a industrialização tardia, quando comparado com outros contextos (como Europa e EUA) (CARMO, 2017). Atualmente, as cidades brasileiras ainda apresentam inúmeros conflitos, a exemplo dos socioambientais e sobre injustiça e exclusão social. Esses conflitos ocorrem principalmente em razão de interesses, pressões e disputas relacionados ao uso do solo e dos recursos naturais e ambientais disponíveis (SALLES et. al, 2013). Essas relações tornam o território brasileiro formado a partir do solo urbano permeado por problemas complexos cuja solução demanda soluções conjuntas entre planejamento urbano, crescimento econômico e desenvolvimento sustentável.

Historicamente, as tentativas de controle de alguns desses problemas ocorre com a criação de instrumentos para amparar as questões ambientais e

controlar uso do solo. Um marco importante nesse sentido foi a Lei Federal 6.766/1979, que trata do parcelamento do solo urbano, mas sem diretrizes de controle sobre o território (CAETANO et al., 2017). Uma das consequências dessa falta de diretrizes foi a dispersão de moradias, tornando o sistema de infraestruturas da cidade mais desigual. Mais recentemente, o Estatuto da Cidade trouxe diretrizes gerais para políticas urbanas a partir dos ideais de desenvolvimento sustentável das cidades, e fixou o prazo limite para a revisão destas políticas (BRASIL, 2001). Cada Estado da federação brasileira internalizou e operacionalizou de forma diferente tais diretrizes. Atualmente, o Estado do Paraná é o que apresenta o maior percentual de planos diretores realizados.

Ao considerar também o reconhecimento que Curitiba sobre a questão da sustentabilidade, o objetivo do presente é analisar questão ambiental urbana tratada nos planos diretores aprovados após 2001, considerando princípios, objetivos, diretrizes, macrozoneamento, parâmetros de uso e ocupação do solo e instrumentos urbanísticos.

1.1 contextualização

O crescimento acelerado nos centros urbanos traz implicações de ordem econômica, social e ambiental. O avanço excessivo das atividades humanas sobre o meio ambiente tem favorecido a degradação dos solos, do ar, da cobertura vegetal, da biota, e dos mananciais superficiais e subterrâneos (NOGUEIRA, 2021). Esses problemas tiveram a relevância elevada nas últimas décadas por estarem associados com a questão sobre as mudanças climáticas nas cidades, mas ainda distantes de tais demandas serem incorporadas efetivamente nas práticas municipais de gestão e planejamento. Há, portanto, espaços para que os planos diretores municipais encetem ações que potencialize e acelere a transição das cidades para um modelo urbano sustentável (Carvalho et al., 2020).

No campo da prática, a urbanização desordenada, além de provocar os mais diversos impactos ambientais e sociais, com os decorrentes de ocupações irregulares. Por exemplo, de acordo com o Plano Estadual de Habitação de Interesse Social do Paraná (PEHIS-PR) (2019), a maioria dessas áreas atinge total ou parcialmente áreas de proteção ou de risco ambiental. Em Curitiba, há 10 desses assentamentos humanos próximos ao lixão/aterro, 222 sobre área de preservação ambiental, 231 sobre ou margeando leito de curso de água, e 23 sobre encostas íngremes. Em vários casos, um desses assentamentos humanos estão em duas ou mais dessas situações descritas.

As ocupações irregulares se concentram geralmente nas áreas periféricas das cidades em razão ao preço da terra, que tende a ser baixo pela ausência de infraestruturas mínimas para a urbanização. A especulação imobiliária se utiliza desse “preço desurbanizado” para criar alternativas para a população de baixa renda (DA SILVA, 2014). O afastamento das periferias vai além da distância para abranger condições sociais marcadas pela desigualdade entre os moradores da cidade. A segregação ambiental associada com a exclusão social potencializa a redução de oportunidades de emprego e renda (MARICATO, 2003), ampliando a lacuna de informação, conhecimento, potencial de organização comunitária em relação a riscos. É necessário, portanto, identificar e comunicar as causas e

efeitos dos impactos e encetar potenciais ações mitigadoras de tais riscos e, conseqüentemente, contribuir para a adaptação às mudanças climáticas dependentes da solução de fragilidades sociais e ambientais.

Como base para mitigar esses problemas, o planejamento urbano é essencial para garantir a qualidade de vida coletiva por permitir a convergência de políticas, ambientais e sociais para obtenção de resultados mais consonantes com o desenvolvimento sustentável. A coordenação e organização de esforços planejados para (re)construir as cidades como territórios (RIBEIRO, 2012) são elementos fundamentais para conduzir sustentavelmente “processos de produção, estruturação e apropriação do espaço urbano”, com, naturalmente, o macrozoneamento também lidando com os espaços rurais (Ruiz e Gândara, 2013)

A visão ampliada do planejamento urbano associado com as questões do desenvolvimento sustentável e do aquecimento global pode, portanto, ser uma base fundamental par desenvolver cidades mais sustentáveis e garantir um meio ambiente ecologicamente equilibrado para todos. De acordo com a Constituição Federal de 1988, é direito e dever de todos a proteção do meio ambiente, com a defesa do meio ambiente no Brasil estando atrelada a um sistema de órgãos públicos chamado SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente), que abrange órgãos e entidades da União, Estados e Municípios. Essa base institucional e organizacional tem a missão de garantir o equilíbrio entre os impactos gerados pela atividade humana e a capacidade de suporte da natureza (MMA, 2000; BRAGA, 2002).

2 MATERIAIS E MÉTODO

A pesquisa é de natureza exploratória e tem como base um levantamento bibliográfico (MARCZYK et al., 2005, MARCONI; LAKATOS, 2012) para obter dados históricos sobre o sistema de drenagem municipal de Curitiba/PR, bem como abordar as dificuldades para implementação desses sistemas. O desenvolvimento da pesquisa ocorreu em 6 etapas, conforme consta do quadro 1.

Quadro 1 – Escopo dos procedimentos metodológicos

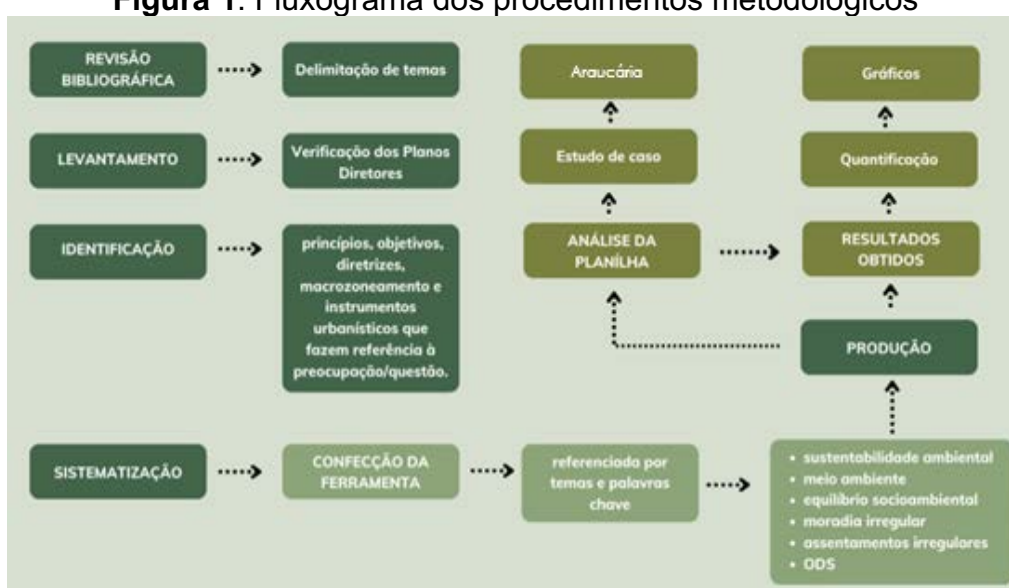
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS		
Etapas	Atividades desenvolvidas	Descrição da atividade
Etapa 1	Revisão Bibliográfica	Levantamento sobre gestão ambiental urbana e planos diretores aprovados na Região Metropolitana de Curitiba – RMC, após Estatuto da Cidade.
Etapa 2	Levantamento	Verificação dos planos diretores de municípios da RMC aprovados após o Estatuto da Cidade.
Etapa 3	Identificação	Reconhecimento nos planos diretores levantados: princípios, objetivos, diretrizes, macrozoneamento e instrumentos urbanísticos.
Etapa 4	Sistematização	Tabulação dos dados.
Etapa 5	Verificação	Investigação com base em Estudo de Caso sobre se os objetivos resultam em propostas a partir do conceito de território.
Etapa 6	Resultado final	Análise dos dados e conclusão da pesquisa.

Fonte: Os autores.

Os dados sobre os planos diretores foram coletados e registrados em forma de planilha com base nas seguintes variáveis: nome do município, lei, objetivo, princípios, diretrizes e estratégias, macrozoneamento e ordenamento territorial, instrumentos urbanísticos e objetivos de desenvolvimento sustentável. Além do registro dos termos-chave, considerou-se as referências aos ODS estabelecidos pela Organização das Nações Unidas em 2012. Não foi possível considerar os municípios de Campo do Tenente, Doutor Ulysses e Lapa em razão da impossibilidade de acesso aos respectivos planos diretores. Portanto, 89,7% dos municípios da região foram analisados.

A Figura 1 apresenta o fluxograma do processo metodológico adotado para os levantamentos de dados. A escolha do município para Estudo de Caso foi dada de acordo com a disponibilidade das informações e como os planos tratam os ODS.

Figura 1. Fluxograma dos procedimentos metodológicos



Fonte: Os autores.

2.1 Área de Estudo

A área de estudo é a Região Metropolitana de Curitiba localizada no estado do Paraná (Figura 2), que, conforme a lei estadual nº13.512/2002, é composta por 29 municípios¹. A região possui 3.223.836 habitantes (COMEC, 2022) e possui território heterogêneo formado por aglomeração maior na região central e uma outra menor ao sul. A aglomeração central vem sendo analisada sob vários recortes e denominações, destacando-se a ACP (Área de Concentração de População) utilizado pelo IBGE (2008) e o NUC (Núcleo Urbano Central) pela COMEC. Estes dois recortes são compostos por 14 municípios: Almirante Tamandaré, Araucária, Campina Grande do Sul, Campo

¹ Conforme o Art. 2º a região é constituída pelos municípios: Curitiba, Adrianópolis, Agudos do Sul, Almirante Tamandaré, Araucária, Balsa Nova, Bocaiúva do Sul, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Campo Magro, Cerro Azul, Colombo, Contenda, Doutor Ulysses, Fazenda Rio Grande, Itaperuçu, Lapa, Mandirituba, Pinhais, Piraquara, Quatro Barras, Rio Branco do Sul, São José dos Pinhais, Quitandinha, Tijucas do Sul e Tunas do Paraná, assim por outros municípios criados em áreas territoriais deles desmembradas.

Largo, Campo Magro, Colombo, Curitiba, Fazenda Rio Grande, Itaperuçu, Pinhais, Piraquara, Quatro Barras, Rio Branco do Sul e São José dos Pinhais (URBTEC, 2018).

Figura 2. Mapa situacional da Região Metropolitana de Curitiba.



Fonte: Os autores.

3 RESULTADOS

O primeiro ponto a ser destacado é que existem gerações diferentes de planos e que cada uma delas absorveu de maneira diferente a relação meio ambiente e município. A Figura 3 mostra uma linha do tempo dos Planos Diretores e suas revisões. Neste caso, entende-se por gerações, o ano da revisão e quanta vezes o Plano Diretor Municipal passou por revisão.

Figura 3. Linha do tempo: Lançamento e revisões dos Planos Diretores



Fonte: Os autores.

Os pontos em comum e diferenças entre os Planos definidos com base na frequência das palavras-chaves: “sustentabilidade ambiental”, “sustentabilidade”, “ambiental”, “meio ambiente”, “equilíbrio socioambiental”,

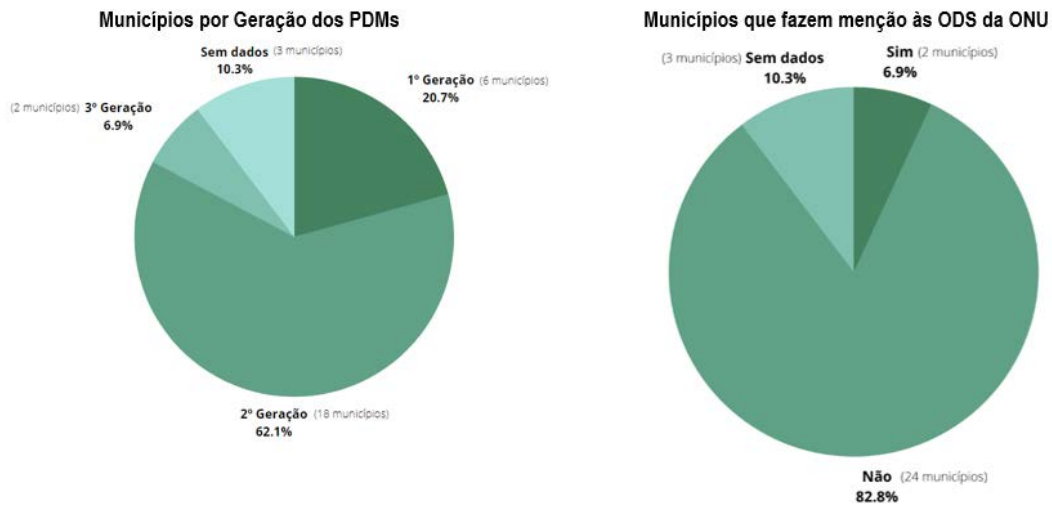
“moradia irregular”, “assentamentos irregulares” e “ODS”. Esses termos foram alinhados com o significado de sustentabilidade ambiental para verificar se existe coerência da lei com a proposta territorial e zoneamento do município. Nota-se, que os planos mais atuais, apresentam maior preocupação em realmente e demonstrar a relevância e aplicabilidade da sustentabilidade ambiental.

Conceitualmente, a capacidade de suporte do meio ambiente pode ser vista como ferramenta para o desenvolvimento sustentável em função de um planejamento urbano mais eficiente, buscando um limiar entre a proteção ambiental e o crescimento urbano como base de equilíbrio e suporte para evitar mudanças irreversíveis e degradação mais severa (SWIADER, 2018; SWIADER, M. et al 2020). A capacidade suporte incluir os fatores ambiente atmosférico, ambiente terrestre, economia e capacidade de autodepuração do ambiente aquático, refletindo limiar da capacidade de suporte de uma região com características naturais e ambientais específicas (ZHANG LIU. et al, 2018).

Sob esse conceito foram analisadas as relações de ações e termos relacionados com a “sustentabilidade ambiental” nos objetivos, princípios, diretrizes e estratégias, macrozoneamento e ordenamento Territorial, e instrumentos urbanísticos do Plano Diretor de cada município. As ligações entre o conceito de sustentabilidade ocorreram com base nas variáveis mobilidade, zoneamento, planos políticos, educação ambiental, moradias irregulares, e com os ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU). A conclusão foi que grande parte dos municípios incorporam a questão da sustentabilidade ambiental nas suas leis, principalmente nos objetivos e princípios do Plano Diretor. Entretanto, ainda são poucos os que exploram e descrevem mais precisamente o que seria sustentabilidade ambiental planejada e quais seriam as políticas e estratégias para ações vinculadas ao desenvolvimento sustentável. São raros os municípios que mencionam e realizam ligações diretas com os ODS, pois isso ocorreu apenas com Almirante Tamandaré e Araucária.

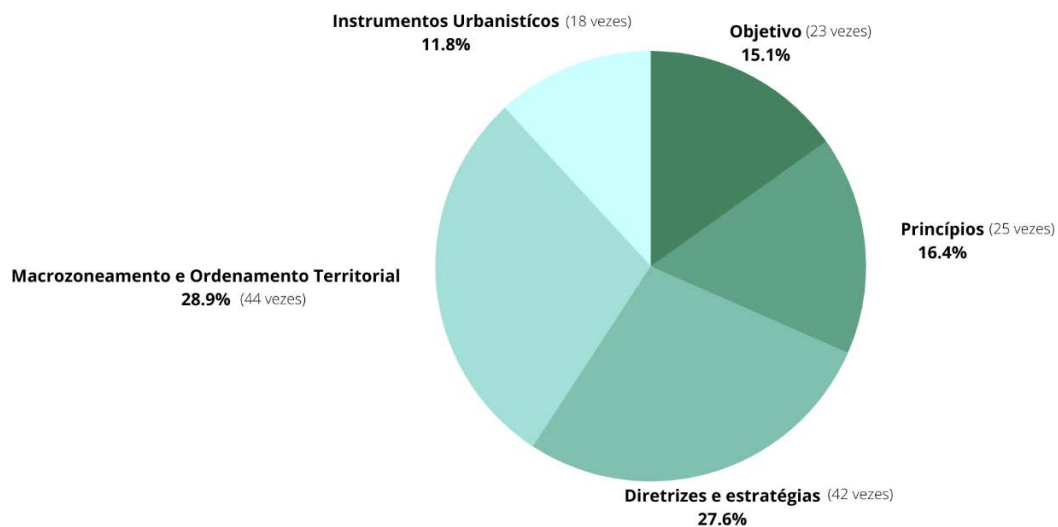
A análise das relações com as moradias irregulares mostrou a inserção desta questão no tratamento do macrozoneamento, ordenamento territorial e instrumentos urbanísticos. Os municípios trazem como resposta o desenvolvimento de programas de política habitacional municipal como medidas para regularizar – quando possível – esses assentamentos irregulares. O município de Colombo, por exemplo, propõe também assessorias técnicas e ações articuladas com órgãos governamentais estaduais e federais para construir moradias.

Os gráficos apresentados na **Figura 4** evidenciam que a maior parte dos municípios estão com a 2ª geração dos planos, sendo 16 municípios nesta situação. Apenas Araucária e Almirante Tamandaré estão na 3ª geração, fazendo menção aos ODS.

Figura 4. Gráficos com os dados de Geração dos Planos Diretores e da presença de ODS nos Planos Diretores

Fonte: Os autores.

A palavra sustentabilidade obteve maior relevância nos tópicos de Macrozoneamento e Ordenamento Territorial e Diretrizes e Estratégias, como indica a **Figura 5**. A maioria dos Planos Diretores mostra alguma relação do macrozoneamento e ocupação territorial com o termo de sustentabilidade ambiental, principalmente para a proteção de áreas ambientalmente frágeis e de mananciais. Em parte, significativa dos Planos Diretores existem diretrizes sobre desenvolvimento sustentável geralmente com função de contribuir com uma gestão eficiente e sustentável no município, auxiliando o crescimento urbano controlado.

Figura 5: A palavra sustentabilidade tem maior presença em qual tópico dos Planos Diretores.

Fonte: Os autores.

3.1 Estudo de caso – Araucária

O município de Araucária foi escolhido por ter o seu Plano Diretor considerado como de 3ª geração, estando vinculado ao Estatuto da Cidade e fazendo menção aos ODS, em especial ao ODS 11, que visa tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.

O município Araucária possui área total de 469.240 km² (IBGE, 2016), com grande parte do território destinado ao uso rural (cerca de 81,8% do total). Apenas 2.676 unidades domiciliares (7,5%) estão localizadas nessa região. A área urbana concentra os restantes 32.832 domicílios (92,5%) (IBGE, 2010). De acordo com o IBGE, dentre os 399 municípios paranaenses, Araucária é o 13º mais populoso, com uma população estimada de 137.452 habitantes para o ano de 2017.

Em relação à sustentabilidade ambiental, o Plano Diretor de Araucária tem como objetivo promover o reordenamento do território, dando prioridade para a racionalização da ocupação dos vazios urbanos. Como políticas de desenvolvimento econômico e sustentável, tal Plano busca a promoção de ações que para a melhoria do meio ambiente pela proteção de mananciais, conservação do solo e da água, destino adequado de resíduos, utilização correta de defensivos agrícolas e sustentabilidade ambiental. O Plano também defende uma política municipal de desenvolvimento urbano como diretriz para um processo contínuo, global, de longo prazo visando a sua sustentabilidade ambiental, social e econômica.

O Ordenamento Territorial do município visa a universalização de políticas urbanas pela construção de infraestrutura necessária para desenvolvimento e compatível com as diretrizes e objetivos de sustentabilidade, além de promover melhorias nas áreas dessas estruturas já existentes. A lei também define a padronização da produção, consumo de bens e serviços, e da expansão urbana para que sejam compatíveis com os limites de sustentabilidade ambiental, social e econômica do município. Por fim, há a defesa do disciplinamento no uso e ocupação do solo nas áreas fora do perímetro urbano, incentivando a implantação de atividades e a execução de planos de manejo compatíveis com os ideais de sustentabilidade.

Quanto ao Meio Ambiente, o Plano promove a sustentabilidade pelo desenvolvimento de estudos e ações para incentivar, proteger, conservar, preservar, restaurar, recuperar e manter a qualidade ambiental. Além disso, promove a preservação e a recuperação dos recursos hídricos e das matas ciliares tanto em áreas públicas quanto em áreas privadas. A sustentabilidade ambiental e a manutenção de recursos naturais são buscadas, por exemplo, pela implantação de áreas de manancial e abastecimento público, pelo estabelecimento de uma política municipal de proteção e preservação da fauna nativa e exótica, silvestre e doméstica.

A lei incentiva estudos para o abastecimento de água para identificar novos mananciais para dar conta do acréscimo populacional a médio e longo prazos, considerando a eficiência, a salubridade e a sustentabilidade ambiental das bacias hidrográficas, as fragilidades e potencialidades do território e as formas de uso e ocupação do solo.

A relação entre o macrozoneamento e as áreas frágeis é bem presente no Plano Diretor e nos mapas do Paraná Interativo. Uma Macrozona de

Restrição Ambiental à Ocupação compreende as áreas com previsão de usos compatíveis com as fragilidades ambientais do entorno urbano. A lei também fortalece a busca de maior controle na gestão das áreas protegidas e com fragilidade ambiental, com intuito de evitar ocupações e usos divergentes daqueles estabelecidos pela legislação, zoneamento e planos de manejo. Algumas Macrozonas têm o objetivo de preservação socioambiental por adequação de uso, ocupação e parcelamentos do solo, como, por exemplo, Macrozona Rural, de Proteção das Áreas de Interesse de Manancial Metropolitano, Macrozona Z1, Macrozona ZCC (Zona de Consolidação Central), e a Macrozona ECON (Eixo de Consolidação).

A Macrozona Rural abrange a área mais vasta do município, sendo caracterizada principalmente por atividades rurais primárias em que se procura incentivar o desenvolvimento econômico sustentável a partir da produção agropecuária, exploração mineral, do turismo rural e do ecoturismo.

A Macrozona de Proteção das Áreas de Interesse de Manancial Metropolitano compreende a área sul do território municipal, abrangendo as bacias de interesse de constituição de mananciais metropolitanos futuros, conforme Decreto Estadual Nº 4.435/2016. O objetivo é garantir condições para o abastecimento público e de controle da qualidade de água dos rios.

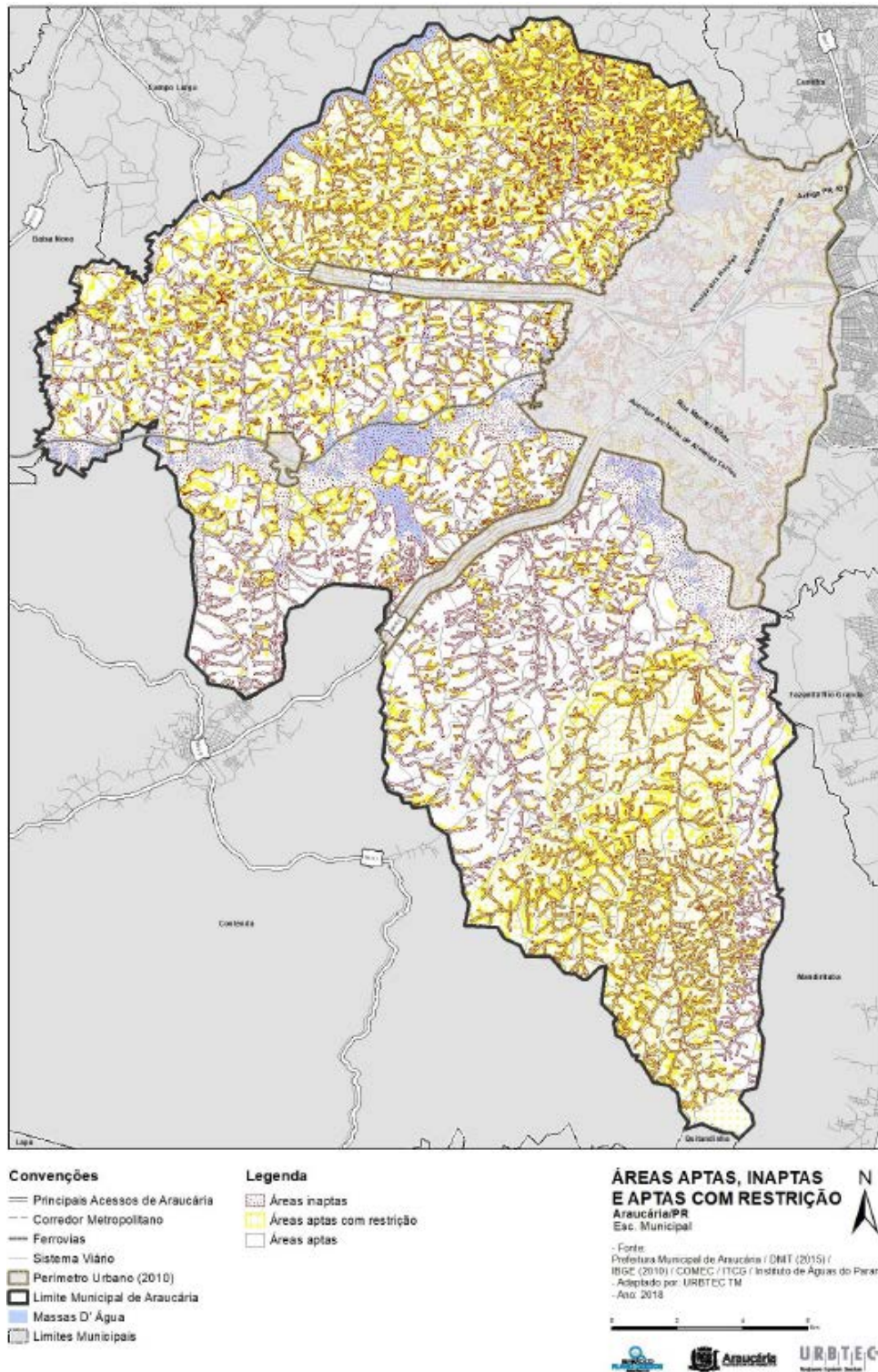
A Z1 ordena a implantação e consolidar as redes de infraestrutura para o desenvolvimento sustentável das atividades industriais, restringindo a ocupação pela priorização de baixa densidade habitacional e usos de baixo impacto físico e ambiental em razão da fragilidade ambiental da região. A Zona Residencial 1, com cotas de recorrência de cheias (ZR 1-C), possui natureza especial para preservar áreas com fragilidade ambiental decorrente de alto risco de alagamento de ocupação intensiva ou o adensamento urbano.

A ZCC e a ECON permitem uma maior verticalização das edificações pela associação de instrumentos urbanísticos e medidas arquitetônicas sustentáveis, bem como medidas compensatórias para elevar os parâmetros construtivos dos lotes.

A sobreposição do mapa de Zoneamento Urbano com o de Preservação Ambiental mostra as macrozonas de proteção ambiental se alinham com áreas de fragilidade ambiental, funcionando como ferramenta de desenvolvimento sustentável do município.

A Figura 6 mostra as áreas aptas, inaptas e aptas com restrição de toda a extensão territorial de Araucária. A ocupação territorial da cidade está concentrada na porção Leste do município em razão da existência e um grande número de áreas inaptas e massas d'água no território na parte Oeste, limitando a ocupação nessa região.

Figura 6. Mapa de áreas aptas, inaptas e aptas com restrição do município de Araucária

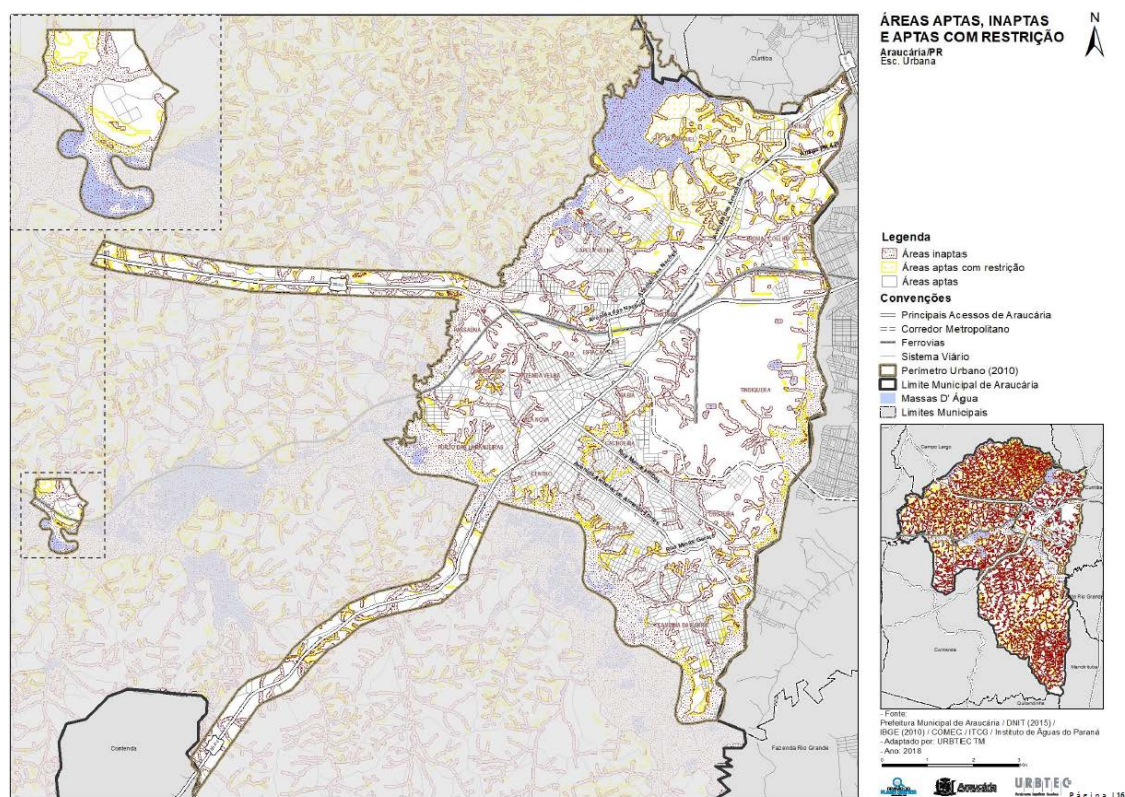


Fonte: URBTEC, 2018.

A Figura 7 mostra com maior aproximação a cidade de Araucária, auxiliando no entendimento da ocupação territorial. A sobreposição dos mapas de macrozoneamento e de ocupação territorial, juntamente com o mapa da Figura 7, evidencia certa preocupação do município na proteção dessas áreas com maior fragilidade ambiental. Essa preocupação com a prevenção é presente

tanto nos mapas quanto nas diretrizes e estratégias presentes no Plano Diretor do município.

Figura 7: Mapa aproximado de áreas aptas, inaptas e aptas com restrição da cidade de Araucária



Fonte: URBTEC, 2018.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados mostram que existem diferentes níveis de maturidade para as políticas territoriais da Região Metropolitana de Curitiba. A classificação dos Planos Diretores em gerações mostrou que a grande maioria deles ainda está na segunda geração, que compreende a primeira revisão. Uma primeira conclusão é que apenas Araucária e Almirante Tamandaré vincularam as suas políticas como os ODS.

A preocupação com sustentabilidade em perspectiva mais ampla está presente em todos os Planos Diretores, sendo instrumentalizada em macrozoneamentos e em diretrizes e estratégias. Entretanto, ainda restam espaços importantes para avançar em definições mais claras sobre sustentabilidade ambiental para evitar o seu tratamento superficial e simbólico.

O estudo de caso mostrou que a preocupação com a sustentabilidade é mais intensa principalmente no tratamento de recursos hídricos e da fauna e flora do município de Araucária. Esse tratamento ocorre no macrozoneamento e zoneamento urbano para especificar regiões de preservação socioambiental e delimitar a aptidão do solo para uso próximo a recursos hídricos.

O tema da sustentabilidade foi internalizado de formas diferentes nos municípios da região metropolitana de Curitiba, principalmente em recortes

territoriais. Um ponto de destaque para avançar com tal tema está no fomento políticas, processos ou ações públicas para empoderar o órgão de Controle metropolitano para cobrar a efetividade de políticas urbanas e propostas presentes nos Planos Diretores municipais. Essa medida de controle institucional por organização com competências específicas pode se justificar por o tratamento da questão da sustentabilidade e de questões ambientais ainda serem incipientes ou retóricas, contribuindo relativamente pouco para o desenvolvimento regional na Região Metropolitana de Curitiba.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. R. de. (2018) **Planejamento urbano. Paisagem e Ambiente**. Universidade de São Paulo, Agência USP de Gestão da Informação Acadêmica (AGUIA). <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i41p187-210>.

ARAÚJO E.; (2021). **Planejamento Urbano Integrado como preceito do desenvolvimento sustentável das cidades**.

AZZULIN, M. B. (2021). **A Influência da Industrialização na Territorialidade Urbana da Região Metropolitana de Curitiba**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Sociedade) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba.

BRAGA, B. *et al.* (2002). **Introdução á engenharia ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, p.305.

BRASIL, Lei 5788/90. **Estatuto da Cidade**. Presidente da República em 10 de julho de 2001.

BUELL, L. *et al.* (2011). **Literature and environment. Annual Review of Environment and Resources** 36, no. 1: 417–440. doi:10.1146/annurev-environ-111109-144855.

CAETANO, F. D.; MEIRA, J.P. P de; AZZULIN, M. B. (2017). **ST 8 Análise da correlação entre a dispersão urbana e o número de características urbanísticas no entorno dos domicílios nos municípios paranaenses com mais de 50 mil habitantes**. In: ENANPUR, v. 17, n. 1, (Anais...).

CARMO, J. C. B. **Planejamento da Região Metropolitana de Curitiba como objeto de estudo: análise sobre a produção bibliográfica no período de 1974- 2006**. urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana, v. 9, n. 1, p. 7-18, 2017.

CARVALHO, W. K. M. *et al.* (2020). **Mudanças climáticas na metrópole paulista: uma análise de planos diretores e leis urbanísticas**. Ambiente Construído, v. 20, p. 143-156.

CHU, E.W., KARR, J.R., (2017). **Environmental Impact: Concept, Consequences, Measurement**, Reference Module in Life Sciences, Elsevier.

COMEC - Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba. **A Região Metropolitana de Curitiba**. Disponível em: <https://www.comec.pr.gov.br/Pagina/Regiao-Metropolitana-de->

NOGUEIRA, C. S. **A expansão urbana e sobreposição territorial na cidade de Cascavel, Paraná.** 2021. 119 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Desenvolvimento Rural Sustentável, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu, Unioeste - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2021. Disponível em: https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/5515/5/Caroline_Nogueira_2021.pdf. Acesso em: 04 jun. 2022.

OLIVEIRA, Gilson Batista de. **O desenvolvimento na região metropolitana de Curitiba: o desempenho dos indicadores de desenvolvimento.** 2016. 312 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico) - Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Econômico. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

PACTO GLOBAL. **Objetivos De Desenvolvimento Sustentável (ODS).** Disponível em: <https://www.pactoglobal.org.br/pg/estrategia-2030>. Acesso em: 10 jun. 2022

ROSA, A.; et. al., **Sustainable Urban Drainage: delineation of a scientific domain of knowledge production.** Revista Tecnologia e Sociedade, Curitiba, v. 15, n. 38, p. 18-36, out/dez. 2019. Disponível em: <https://periodicos.utfrpr.edu.br/rts/article/view/9017> . Acesso em: 15/10/2022.

RIBEIRO, T. F. (2012). **O planejamento urbano como instrumento garantidor do direito a cidade.** Revista de Direito da Cidade, v. 4, n. 1, p. 71-90.

RUIZ, T. C. D. GÂNDARA, J. M. (2013). **A relação entre o planejamento urbano e a competitividade dos destinos turísticos.** Revista brasileira de Pesquisa em Turismo, v. 7, n. 2, p. 260-280.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável.** Rio de Janeiro: Garamond, 2006.

SALLES, M. C. T.; et. al. (2013). **Expansão urbana e conflito ambiental: uma descrição da problemática do Município de Mossoró, RN – Brasil.** Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sn/a/v4mnYQbXBCfr9ymynmywwZR/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 04 jun. 2022.

SILVA, T., & SERRA, E. (2022). **O AVANÇO DA OCUPAÇÃO IRREGULAR E O MEIO AMBIENTE.** *Amazon's Research and Environmental Law*, 7(3), 28-49. <https://doi.org/10.14690/2317-8442.2019v73368>

SWIADER, M. et al (2020). **Environmental Carrying Capacity Assessment—the Policy Instrument and Tool for Sustainable Spatial Management.** *Front. Environ. Sci.* 8:579838. doi: 10.3389/fenvs.2020.579838

SWIADER, M. (2018). **The implementation of the concept of environmental carrying capacity into spatial management of cities: a review.** *Manag. Environ. Qual. An Int. J.* 29, 1059–1074. doi: 10.1108/MEQ-03-2018-0049

URBTEC. (2018). **Revisão do Plano Diretor Araucária/PR: Relatório 02 – Produto 1: Mobilização e Estruturação para Revisão do PDA.** Curitiba. Disponível em: http://aplicacoes.araucaria.pr.gov.br/grp/uploads/site/PDA__Produto_1_URBTEC_Revisao_200618_1534530477.pdf

ZHANG LIU, Y.G. et al (2018). **Assessment of Environmental Carrying Capacity Using Principal Component Analysis.** Journal of Geoscience and Environment Protection