

Plano Diretor de Bauru/SP: estratégias bioclimáticas voltadas a sustentabilidade

Bauru/SP master plan: sustainable bioclimatic strategies

Plan maestro de Bauru/SP: estrategias bioclimáticas orientadas a la sostenibilidad

Bruna Miranda Pinto

Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, UNESP - FAAC, Brasil.
bruna.pinto@unesp.br

Maria Solange Gurgel de Castro Fontes

Professora Doutora, UNESP - FAAC, Brasil.
solange.fontes@unesp.br

João Roberto Gomes de Faria

Professor Associado, UNESP-FAAC, Brasil.
joao.rg.faria@unesp.br

Renata Cardoso Magagnin

Professora Associada, UNESP - FAAC, Brasil.
renata.magagnin@unesp.br

RESUMO

A legislação urbanística é um dos principais instrumentos que possibilitam colocar em prática parâmetros e estratégias que tornem o desenvolvimento da cidade mais sustentável. Entretanto, a sua ampla utilização ainda é recente no Brasil e precisa ser aprimorada em alguns casos. Neste contexto, este estudo tem o objetivo de analisar o Plano Diretor da cidade de Bauru/SP, com o intuito de identificar as diretrizes e estratégias bioclimáticas e de incentivo à sustentabilidade urbana aplicadas na forma de lei. O estudo teve como metodologia a análise documental combinada a uma base bibliográfica relacionada ao tema da sustentabilidade e de questões urbanas bioclimáticas. Os resultados mostram que há uma intenção clara do município de Bauru na preservação e desenvolvimento ambiental da cidade, em relação às áreas de preservação e criação de parques urbanos. Porém alguns aspectos foram avaliados como falhos, como a falta de especificação para o desenvolvimento dos projetos, uma vez que eles não estão presentes em dados anexos das metas do plano, além da falta da atualização, uma vez que o plano está sem revisão efetiva desde a sua implementação, e alguns documentos auxiliares que nunca se efetivaram, entre outros.

PALAVRAS-CHAVE: Estratégias Bioclimáticas. Sustentabilidade. Plano Diretor. Legislação Urbana.

SUMMARY

Urban planning legislation is one of the main instruments that make it possible to put into practice parameters and strategies that make the city's development more sustainable. However, its widespread use is still recent in Brazil and needs to be improved in some cases. In view of this context, this study aims to analyze the Master Plan, using the city of Bauru/SP as a case study, with the aim of identifying bioclimatic guidelines and strategies and encouraging urban sustainability applied in the master plans. The study's methodology was document analysis combined with a bibliographical base related to the theme of sustainability and urban bioclimatic issues. The results show that there is a clear city's intention in it's the preservation and environmental development, in the content of the master plan it is clear the environmental concern, the issue of preservation areas and creation of urban parks. However, some points were evaluated as flawed, such as the lack of specification for the development of projects, since they are not present in the annex of the plan's goals, the lack of updating of plans, since the plan has not been effectively reviewed since its implementation, auxiliary documents that never were implemented, among others.

KEYWORDS: *Bioclimatic Strategies. Sustainability. Master Plan. Urban Planning Legislation.*

RESUMEN

La legislación urbanística es uno de los principales instrumentos que permite poner en práctica parámetros y estrategias que hagan más sostenible el desarrollo de la ciudad. Sin embargo, su uso generalizado es aún reciente en Brasil y necesita mejorarse en algunos casos. Frente a este contexto, este estudio tiene como objetivo analizar el Plan Maestro, utilizando como caso de estudio la ciudad de Bauru/SP, con el objetivo de identificar directrices y estrategias bioclimáticas y de fomento de la sostenibilidad urbana aplicadas en forma de ley. La metodología del estudio fue el análisis de documentos combinado con una base bibliográfica relacionada con el tema de sostenibilidad y cuestiones bioclimáticas urbanas. Los resultados muestran que existe una clara intención del municipio de Bauru en la preservación y desarrollo ambiental de la ciudad, en el contenido del plan maestro queda clara la preocupación ambiental, el tema de las áreas de preservación y creación de parques urbanos. Sin embargo, algunos puntos fueron evaluados como defectuosos, como la falta de especificación para el desarrollo de los proyectos, ya que no están presentes en el anexo de las metas del plan, la falta de actualización de los planes, ya que el plan no ha sido revisado efectivamente desde su implementación, documentos auxiliares que nunca fueron implementados, entre otros.

PALABRAS CLAVE: *Estrategias Bioclimáticas. Sostenibilidad. Plan Maestro. Legislación Urbanística.*

1 INTRODUÇÃO

O conceito de desenvolvimento sustentável e sua aplicação na temática urbana ainda é recente. O Relatório de Brundtland (WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT - WCED, 1987) fez parte do início da discussão sobre sustentabilidade e apresentou a questão urbana como um dos pilares discutidos. Segundo este relatório, os governos deveriam desenvolver estratégias de planejamento para guiar o processo de crescimento urbano de maneira a se alinhar com o desenvolvimento sustentável. Segundo a WCED (1987), o desenvolvimento sustentável é definido como a capacidade de satisfazer as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das próximas gerações de satisfazer suas próprias necessidades. A sustentabilidade não é definida como um estado fixo, mas sim um processo de mudança cuja exploração dos recursos, o direcionamento de investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e institucional são realizadas de maneira consistente (WCED, 1987).

Busca-se satisfazer essas necessidades de maneira igualitária, promovendo qualidade de vida para todos, abrangendo uma série de aspectos, com uma abordagem coletiva e interdisciplinar tratando da equidade no acesso à cidade, à moradia, acesso a bens, equipamentos e serviços urbanos, e também à garantia de conservação dos recursos naturais (FREITAS, 2008).

A qualidade de vida urbana também é afetada pelas condições ambientais que o ambiente promove. O processo de urbanização gerou grandes modificações no ambiente natural, resultado de uma crescente troca da cobertura original por materiais inorgânicos que causam alterações nos processos de evapotranspiração, na impermeabilização massiva do conjunto urbano, refletindo na quantidade de absorção e emissividade de calor do sistema urbano, resultando em desequilíbrios que afetam a qualidade de vida urbana de diversas formas (FREITAS; AZERÊDO, 2021). Para atingir uma qualidade de vida a partir da promoção de um conforto ambiental para os habitantes das cidades, os planejadores deste espaço devem apropriar-se das premissas de conforto para o meio urbano e das características do sítio ocupado considerando os espaços vazios e os espaços edificados (FREITAS; AZERÊDO, 2021).

Deve-se primeiramente compreender a importância dos estudos dos climas urbanos junto ao planejamento para garantir um ambiente confortável, agradável e saudável, e para evitar que os efeitos da urbanização tenham repercussões negativas em diversas escalas, até mesmo planetárias (OKE, 1987). A partir de pesquisas envolvendo simulações da morfologia urbana e variáveis climáticas realizadas por Hamada e Drach (2022), foi possível constatar que a forma de ocupação do solo interfere nos microclimas locais e que, para reduzir o impacto da urbanização, os parâmetros de ocupação do solo devem se adequar a característica bioclimática local.

Nestes estudos, a densificação de certas áreas urbanas modificaram as características ambientais da área de estudo, o bloqueio da ventilação, foi um dos primeiros fatores encontrados que alteraram a sensação térmica dos usuários desta pesquisa. Foi determinado que é possível estabelecer considerações microclimáticas urbanas úteis para os parâmetros de uso e ocupação do solo urbano de acordo com suas características ambientais.

Para incluir estes parâmetros em projetos urbanos, deve-se considerar que cada local apresenta diferentes climas, cuja análise implica determinar uma série de estratégias e

mecanismos diferentes. Diversas pesquisas buscam auxiliar nesse processo, seja inventariando, caracterizando e estabelecendo estratégias bioclimáticas em áreas específicas como em Sacht et al. (2020), ou desenvolvendo e avaliando metodologias para facilitar o processo de análise, como em Márтин et al. (2019), que desenvolveu uma metodologia para cartografar um território de um município por completo.

Com relação à legislação urbana, o trabalho de Hamada e Drach (2022) analisa relações entre a legislação e a morfologia urbana; a pesquisa de Freitas e Azerêdo (2021) estuda o papel da legislação na promoção do conforto ambiental e Mendes et al. (2021) trabalham com a análise de legislações urbanísticas voltadas à sustentabilidade. Estes trabalhos destacam a importância da compreensão de parâmetros urbanos para o melhorar o desenvolvimento da cidade e a aplicação na legislação urbana, um importante instrumento de transformação e desenvolvimento das cidades.

Como apresentado anteriormente, para estabelecer parâmetros para o desenvolvimento urbano é necessário compreender o ambiente em que a cidade está inserida, que pode ser adquirido a partir de diferentes análises. As estratégias bioclimáticas podem estar inseridas na escala do planejamento urbano da cidade, relacionadas com o uso e ocupação do solo, pode-se tratar de uma escala menor abrangendo bairros e quadras da cidade, abordando a relação entre os edifícios e o espaço público e na escala do próprio edifício individualmente. Para estas escalas diferentes tipos de análises devem ser realizados, como os exemplos a seguir: o estudo de Márтин et al. (2019) desenvolveu uma metodologia que permitiu a construção de um zoneamento a partir da elaboração de mapas junto a aplicação de cartas climáticas, resultando em estratégias para alcançar condições de conforto diferentes em cada área aplicada. Enquanto a pesquisa de Sacht et al. (2020) estabeleceu parâmetros de conforto térmico e estratégias bioclimáticas para projetos urbanísticos adequados ao clima da cidade estudada.

Segundo Higuera (2013), o planejamento urbano é uma expressão espacial das políticas econômicas, sociais, culturais e ecológicas da sociedade. É uma disciplina científica, uma técnica administrativa e uma política concebida com um enfoque multidisciplinar e global, com o objetivo de desenvolver as regiões de maneira equilibrada e a organização física do espaço a partir de um conceito orientador. Para isso, o planejamento urbano se materializa principalmente a partir da legislação urbanística que emerge como uma ponte entre crescimento urbano e qualidade ambiental. Como discutem Melo e Freitas (2020), ao avaliar a importância da legislação urbana para o crescimento urbano e qualidade ambiental, evidencia um desafio complexo: a necessidade de orientar a expansão das cidades visando minimizar os impactos na qualidade climática urbana.

Compreendendo a diversidade de tecnologias possíveis para o desenvolvimento de metodologias que auxiliem na análise do clima urbano e na definição dos parâmetros importantes para o desenvolvimento sustentável urbano, deve-se pensar nas maneiras de incorporar este conhecimento à realidade da cidade no Brasil, onde a legislação urbanística tem um grande papel na regulamentação e orientação do desenvolvimento das cidades, sendo a principal ferramenta para impactar na sua transformação.

É importante compreender como a estrutura atual da legislação urbanística do Brasil é recente e com ela também a discussão da sustentabilidade vinculada ao urbano. Foi a partir de 1988, com a Constituição Federal e o Art. 182, que a questão urbana foi incorporada

oficialmente nas legislações urbanas brasileiras, tornando obrigatório o desenvolvimento do Plano Diretor como principal ferramenta de desenvolvimento urbano dos municípios. No entanto, foi apenas em 2001, que foi aprovada a Lei 10.257/2001 (Estatuto das Cidades), elaborada para regulamentar os artigos da Constituição Federal referentes à política urbana, e dar suporte jurídico à ação dos governos municipais. No Art. 2º desta lei, dentre seus objetivos, está a garantia do direito a cidades sustentáveis, introduzindo a sustentabilidade na legislação urbana brasileira.

Melo e Freitas (2020) concluíram em suas pesquisas sobre a legislação urbana de Recife/PE que as legislações urbanas contribuem significativamente para a promoção da qualidade ambiental urbana, e o planejamento pode transformar o espaço natural e produzir formas urbanas adequadas ao conforto ambiental. Papparelli et al. (2003) apontaram que para que haja maior eficiência na aplicação de recomendações bioclimáticas são necessárias regulamentações e normativas claras e com força de lei, como são as legislações aplicadas no Brasil, dentre elas as principais legislações que contribuem com a política de enfrentamento à sustentabilidade são: Plano Diretor, Lei de Parcelamento do Solo, Lei de Uso e Ocupação do Solo e leis complementares que apresentam incentivos e certificações (MENDES et al., 2021).

Nesse contexto, a análise do atual estudo foi baseada no Plano Diretor do município de Bauru/SP, com o objetivo de identificar diretrizes e estratégias bioclimáticas e de incentivo à sustentabilidade. A avaliação do Plano Diretor foi voltada para as diretrizes que auxiliam no desenvolvimento sustentável da cidade, e alguns pontos foram destacados: a questão ambiental, diretrizes setoriais e das macrozonas e os objetivos, diretrizes, instrumentos e metas definidos em lei. Junto a essa análise, foi desenvolvida uma discussão baseada na bibliografia estudada sobre o tema, visando compreender como que a legislação urbana atual impacta no desenvolvimento urbano sustentável da cidade de Bauru/SP.

2 OBJETIVO

Este artigo teve por objetivo avaliar o Plano Diretor do município de Bauru/SP com o intuito de identificar as diretrizes e estratégias bioclimáticas e de incentivo à sustentabilidade urbana presentes no documento.

3 METODOLOGIA

A metodologia consistiu em relacionar o Plano Diretor de Bauru/SP (BAURU, 2008), suas contribuições para o conforto ambiental e a sustentabilidade urbana, suas diretrizes e normativas com discussões presentes em outras pesquisas relacionadas ao tema. Para alcançar o objetivo proposto foi realizada uma análise documental que teve como base teórica um levantamento bibliográfico composto por pesquisas focadas nos temas de sustentabilidade e clima urbano, e pesquisas adicionais no site da prefeitura para verificar outras leis citadas no plano.

Para isso foi inicialmente realizado o levantamento bibliográfico de produções acadêmicas, a partir da pesquisa de artigos e trabalhos acadêmicos na plataforma de periódicos da CAPES, com a palavra-chave “estratégias urbanas bioclimáticas”. A pesquisa foi realizada no dia 06/06/2023, sendo obtidos 46 resultados, dos quais nove textos foram selecionados para

leitura. Outra pesquisa foi realizada para compreensão do conceito de bioclimatologia, sua relação e contribuição para sustentabilidade urbana a partir dos trabalhos de Oke (1987) e Higuera (2013). Em seguida, foram definidos os parâmetros de análise das legislações a partir de uma análise documental do Plano Diretor do município. Foi realizada a leitura do texto por completo e foram destacadas algumas intenções, diretrizes, objetivos e princípios que estão relacionados com o desenvolvimento sustentável da cidade e com estratégias bioclimáticas. Estes pontos foram avaliados e discutidos com o auxílio da bibliografia levantada anteriormente.

4 BAURU/SP

O município de Bauru se encontra no centro oeste do estado de São Paulo, situado na latitude 22° 18' 54"S e longitude 49° 03' 39"W, em uma área com domínio dos biomas de Cerrado e da Mata Atlântica (IBGE, 2019) (Figura 1). O clima de Bauru é classificado com subtropical de altitude, com inverno seco, com uma média de temperatura anual de 23°C, apresentando média de 26°C em meses mais quentes e 20°C em meses mais frios (INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE, 2024; FIGUEIREDO; SUGAHARA, 1997). Bauru possui duas estações bem definidas: verão e inverno. Porém não é a variação de temperatura que diferencia as estações, uma vez que mesmo o inverno apresenta temperaturas altas, mas a precipitação, pois no inverno chove em média 5 vezes menos que no verão. O total médio de dias chuvosos é entre 3 a 4 dias no inverno, contra 12 a 13 dias no verão (FIGUEIREDO; SUGAHARA, 1997).

Figura 1 – Localização do município de Bauru no Estado de São Paulo



Fonte: Adaptado pelos autores a partir da imagem do IBGE Cidades (2023).

Bauru tem seu início como um povoado que se encontrava nos limites do antigo município Espírito Santo de Fortaleza, também conhecido como Fortaleza, desde 1887. Com seu desenvolvimento e crescimento em 1893 Bauru se tornou distrito, em seguida em 1896 passou a ser a sede do município. O crescimento da cidade ocorreu principalmente devido a chegada da Estrada de Ferro Sorocabana em 1902 e o início da construção da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil em 1905 (CÂMARA MUNICIPAL DE BAURU, 2023). Atualmente, segundo dados do último censo demográfico do IBGE (2022) a população de Bauru é de 379.146 habitantes com uma densidade demográfica de 567,85 habitantes por quilômetro quadrado. A área urbanizada de Bauru, segundo o IBGE (2019) é de 85,78 km², comparada com a área do município que é de 667.684 km². Grande parte da área urbanizada possui esgotamento sanitário adequado, atingindo 98,2%, e a taxa de arborização de vias públicas também é alta, totalizando 93,9%.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Lei 5.631 de 22 de agosto de 2008 institui o Plano Diretor do Município de Bauru de acordo com os artigos 182 e 183 da Constituição Federal e com o Estatuto das Cidades. Ela estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade em todo território do município, em prol do bem coletivo, da segurança, do bem-estar, dos cidadãos e do equilíbrio ambiental. No Art. 1º pode-se verificar a intenção da Lei em atuar nas pautas ambientais e no conforto da população em ambientes públicos e privados. Como parte dos objetivos da lei, apresentados no Art. 3º, é possível verificar a preocupação com o planejamento e uso e ocupação da cidade, que possui considerável influência com relação ao conforto ambiental (HAMADA; DRACH, 2022) (Quadro 1).

Quadro 1- Recorte dos objetivos do Plano Diretor (Lei 5.631/2008)

Artigos selecionados	Texto da lei
Art. 3º - VII	<u>Adequado ordenamento territorial</u> mediante planejamento e controle do parcelamento, uso e da ocupação do solo, assim como o controle da expansão do perímetro urbano, <u>objetivando uma cidade compacta que favoreça a sustentabilidade</u> , social, cultural, política, econômica, ambiental e institucional.
Art. 3º - IX	<u>Adoção de padrões de produção e consumo de bens e de serviço compatíveis com os limites da sustentabilidade</u> ambiental, social e econômica, visando uma sociedade mais justa, a preservação, utilização racional e adequada dos recursos naturais renováveis e não renováveis [...].
Art. 3º - X	<u>Proteção, preservação e recuperação do patrimônio</u> ambiental, natural ou artificial, do patrimônio cultural, histórico e paisagístico para a garantia da convivência entre o homem e o meio ambiente e a manutenção histórica.
Art. 3º - XIV	<u>Instituição da política regional de planejamento</u> , fortalecendo as ações conjuntas com municípios vizinhos, buscando soluções conjuntas a problemas comuns, <u>programas de preservação do meio ambiente, sustentabilidade econômica e social da região</u> e fortalecimento político.

Fonte: Bauru, Lei 5.631/2008, Art. 3º, 2008, grifo dos autores.

Em sua pesquisa, Hamada e Drach (2022) discutiram a relação entre a morfologia urbana e microclimas locais. As autoras avaliaram como diferentes volumetrias, orientações e quantidade de vegetação podem provocar variações significativas nos microclimas, sustentando a preocupação em desenvolver um adequado ordenamento territorial, que se inicia com a elaboração dos objetivos do Plano Diretor.

No Art. 3º - VII é citado o controle da expansão do perímetro urbano, tendo em vista o conceito de cidade compacta, este objetivo é concretizado e ganha suporte legislativo no Art. 13 da mesma lei, que garante a alteração do perímetro urbano apenas precedida por um projeto de lei mediante justificativa de uso e do interesse público, desta forma protegendo a cidade de uma futura expansão urbana desnecessária.

A preservação ambiental, citada nos objetivos IX, X e XIV, também é de extrema importância uma vez que nas cidades ela traz diversos benefícios bioclimáticos para seu entorno e microclima da cidade, comprovando a importância de ser abordada na legislação urbana (MARCHIORI et al., 2018).

A presença destes pontos de maneira clara no texto da lei direciona a partir destes objetivos outras leis urbanas complementares e dita o caminho do desenvolvimento que se espera da cidade. Por isso, é importante a presença do conceito de sustentabilidade e de tópicos relacionados à preservação ambiental logo nos artigos iniciais e orientadores da lei.

O Plano Diretor da cidade de Bauru possui diretrizes gerais de desenvolvimento nas macrozonas. A cidade é dividida também em zonas setoriais onde cada uma possui diretrizes específicas de desenvolvimento e são definidas pela participação social. A organização da cidade a partir do macrozoneamento busca atender os princípios constitucionais da política urbana quanto a função social da cidade, a preservação do patrimônio, contenção da expansão urbana assim como a otimização da infraestrutura urbana (BAURU, 2008, Art. 14). Os pontos relacionados à sustentabilidade e as questões ambientais que impactam na qualidade e conforto da vida dos habitantes foram levantados, demonstrando como esta legislação urbana se propõe a lidar com estes aspectos. O quadro a seguir (Quadro 2) apresenta um recorte dos pontos que se destacaram quanto à questão ambiental e a sustentabilidade nas diretrizes das macrozonas de Bauru.

Quadro 2- Diretrizes relacionadas com sustentabilidade e preservação ambiental nas macrozonas (Lei 5.631/2008)

Artigos	Recorte de diretrizes das macrozonas voltadas a sustentabilidade e preservação ambiental
Art. 20 a 23 Macrozonas Periurbanas	i - Preservação das matas de cerrado existentes; ii - Proteção da qualidade e quantidade de águas superficiais que compõem o manancial; iii - Controle da poluição atmosférica.
Art. 25 a 32 Macrozonas Urbanas	i - Adensamento e a permeabilidade da área; ii - Arborização urbana; iii - Implantação de parques lineares nas áreas de fundo de vale; iv - Qualificação dos espaços públicos; v - Descentralização e uso misto buscando a autonomia dos bairros; vi - Distanciamento entre edifícios para assegurar a insolação e ventilação dos mesmos.
Art. 33 Zona de Parcelamento Proibido	i - Proibição ao parcelamento urbano; ii - Controle do adensamento e da permeabilidade; iii - Recuperação da mata ciliar.
Art. 36 Áreas de Interesse Ambiental	i - Programas de preservação e recuperação ambiental; ii - Programas específicos para remoção das favelas situadas em APP e áreas de risco; iii - Desenvolvimento dos projetos e implantação dos parques lineares de fundo de vale, com atividades de recreação e lazer, e serviços públicos, podendo ser utilizada a operação urbana consorciada.

Fonte: Bauru, Lei 5.631/2008, 2008, elaborado pelos autores.

Nas quatro zonas periurbanas, definidas nos artigos 20 a 23, são destacados o interesse da preservação das matas de cerrado existentes, a proteção dos mananciais e o controle da poluição atmosférica. As diretrizes delimitadas nestes artigos são gerais, sem sugestões de direcionamentos concretos que possam auxiliar no seu cumprimento. Por exemplo, a diretriz relacionada ao controle da poluição atmosférica, recorrente em todas as zonas periurbanas, se apresenta de forma rasa, sem nenhum direcionamento concreto de como alcançar essa diretriz no decorrer da lei e sem nenhum rebatimento desta diretriz em outras partes da lei.

Um diferencial é o Art. 36, que trata das áreas de Interesse Ambiental, e abrange remanescentes de vegetação, fundos de vale, áreas de proteção de mananciais, entre outros. Nestas áreas as diretrizes apresentam programas de preservação e recuperação ambiental, programas específicos para APPs (Áreas de Preservação Permanente), tais como a implantação de parques lineares de fundo de vale e, neste caso, as operações urbanas consorciadas são apresentadas como um instrumento a ser utilizado.

Diretrizes como a implantação de parques lineares nas regiões de fundo de vale aparecem diversas vezes tanto nos artigos referentes às macrozonas como nos artigos que definem as diretrizes das zonas setoriais. Áreas de parques e áreas verdes proporcionam espaços públicos na cidade, favorecendo o contato da população com a natureza; melhorias das condições climáticas de umidade e controle da temperatura, estabelecendo microclimas adequados em espaços abertos; auxiliam na redução da contaminação ambiental a partir da fotossíntese das plantas presentes; servem como filtros e reduzem a velocidade do vento; atenuam os ruídos de baixa frequência e proporcionam espaços de desenvolvimento da fauna (HIGUERAS, 2013).

Com relação ao parcelamento do solo, o Plano Diretor (2008) define a prévia aprovação de um Estudo Prévio de Impacto Ambiental. No Art. 40 é definido o Grupo de Análise de Empreendimentos (GAE) que será responsável pela análise, elaboração e expedição das diretrizes ambientais e urbanísticas para aprovação de projetos. Também é responsabilidade do GAE o instrumento regulamentado pelo Art. 112 desta mesma lei, o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV), que analisa possíveis transtornos relativos à poluição sonora, do ar e visual, transtornos de iluminação e ventilação definidos em legislação específica. O prazo estipulado para o desenvolvimento desta legislação foi de 180 dias após a instituição do Plano Diretor, porém a Lei 6.262 (BAURU, 2015a) foi aprovada apenas em 2015.

A legislação que regulamenta o EIV trata dos elementos que possam prejudicar a vizinhança com relação a iluminação natural, artificial, insolação e sombreamento, ventilação natural, impermeabilização do solo urbano, entre outros. Nelas são exigidos para mitigar estes impactos algumas medidas compensatórias, são definidos aspectos e soluções para questões de uso e ocupação do solo, ventilação e iluminação, poluição sonora, atmosférica, hídrica, do solo, eletromagnética, visual e outras, além de riscos ambientais (BAURU, 2015a). Também é regulamentada a opção do empreendimento de trazer melhorias na infraestrutura urbana como contrapartida ao seu impacto negativo gerado. Uma das opções de melhorias delimitada em lei que tem impacto na questão ambiental e bioclimática é a manutenção de áreas verdes e implantação de arborização urbana (BAURU, 2008, Art. 117). Esta legislação serve como uma forma de ajustar os novos empreendimentos aos parâmetros atuais, atualizando a legislação urbana da cidade relacionada aos parâmetros de construção, uma vez que a legislação do código de obras da cidade está desatualizada desde 1982.

O Art. 55 define diretrizes para o uso e ocupação do solo da cidade, algumas destas diretrizes se destacam com relação à questão ambiental e sustentável. A primeira trata de fixar restrições essenciais, garantindo a descentralização das atividades econômicas através da criação de novos pólos de desenvolvimento e fortalecimento dos centros de bairro, no mesmo viés é estimulado o uso misto com vista a uma ocupação equilibrada reduzindo o deslocamento na cidade. Também é apresentada a distribuição das atividades produtivas no tecido urbano em

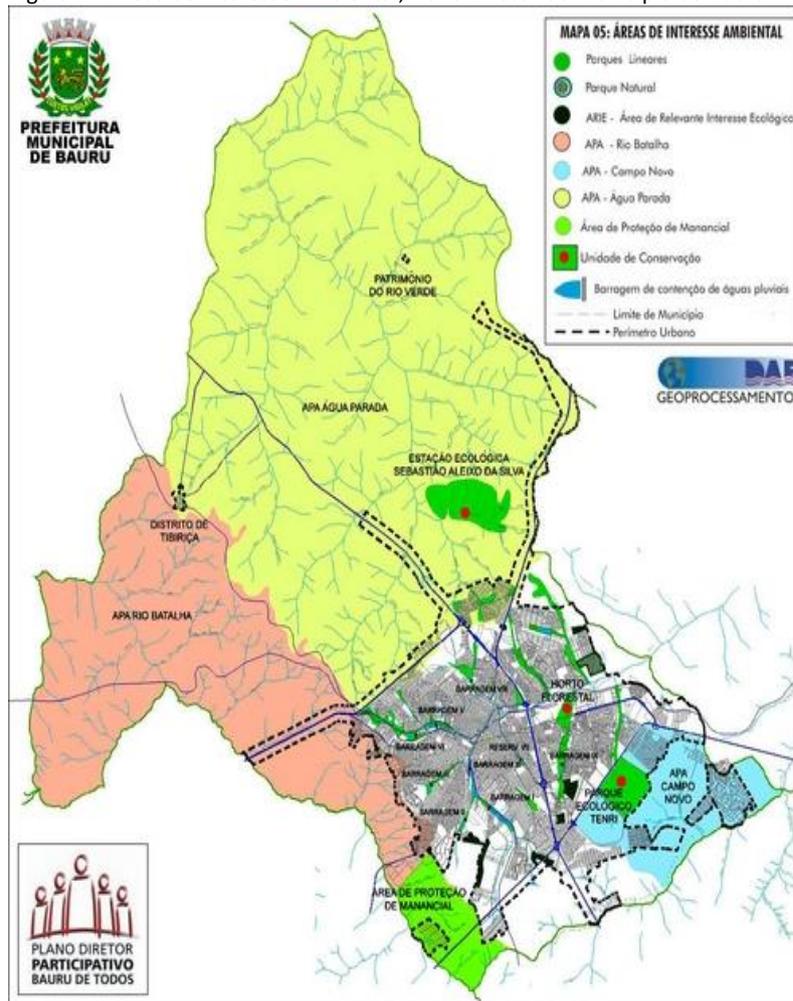
conformidade com o grau de incômodo, porte, natureza, impacto ambiental e adequação da área.

O Plano Diretor se apresenta como um suporte e atualização para as determinações da Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo de Bauru de 1982 (BAURU, 1982), nos artigos 61 e 62 são apresentadas regulamentação de lei específica para garantir condições de salubridade das edificações, a partir da regulamentação do número máximo de edifícios verticais por quadra, com o prazo de um ano, e a regulamentação em lei específica da Taxa de Impermeabilização, principalmente em edificações de grande porte, com o estímulo de obras de contenção de águas pluviais e reuso de água através da diminuição ou isenção da outorga onerosa. Ao pesquisar as legislações urbanas da cidade verificou-se que estas legislações previstas no Plano Diretor não foram concretizadas. A proposta de legislações específicas é uma ferramenta interessante para o município, uma vez que permite detalhar melhor os instrumentos além de promover um respaldo legal para a cidade, como foi o caso do Estudo de Impacto de Vizinhança. Porém muitas vezes as legislações previstas não se concretizam, ou se concretizam com atraso.

Com relação às áreas de preservação, o Plano Diretor de Bauru (2008) apresenta artigos que concretizam a preocupação e intenções com a questão ambiental do município. O papel das áreas verdes e de preservação é importante no equilíbrio dos sistemas naturais e é responsabilidade do Estado no que tange ao controle e à fiscalização destas áreas (FREITAS; AZERÊDO, 2021). Neste âmbito o Art. 66 regulamenta a criação das Áreas de Relevante Interesse Ecológico, que são unidades de conservação de uso sustentável destinadas a manter e conservar os ecossistemas naturais, onde será vedado o desmatamento. A definição destas áreas é importante para proteger as áreas de vegetação nativa da degradação e proteger outros ecossistemas naturais que estão presentes dentro do tecido urbano, na maioria das vezes, no entorno das cidades (FREITAS; AZERÊDO, 2021). Estas áreas têm grande impacto na questão ambiental e bioclimática da cidade, a perda da mata nativa é capaz de impactar negativamente na condição mínima de escoamento superficial e levar a níveis de assoreamento, colocando em risco reservatórios de águas, rios e cursos d'água em geral. Afetam também a produção rural, desde o menor produto até grandes empresas (MARCHIORI et al., 2018).

No Art. 74 desta lei (BAURU, 2008) são definidos parques naturais e unidades de conservação e proteção integral, parques lineares de fundo de vale e áreas verdes a serem implantadas, todos apresentados no anexo da lei denominado Mapa 05: "Áreas de Interesse Ambiental" (Figura 2).

Figura 2 – Áreas de Interesse Ambiental, Plano Diretor do município de Bauru



Fonte: Bauru, anexo do Plano Diretor (2008).

A partir do Art. 75 (BAURU, 2008), fica definida a elaboração do Plano Diretor de Parques e Áreas Verdes, integrado aos Planos Urbanísticos setoriais dentro do prazo de 2 anos. Estes planos seriam capazes de orientar a urbanização e a manutenção adequada das áreas verdes e sistemas de lazer do município, bem como a criação de novos espaços e deverá ser coordenado pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente. Esta legislação também não foi desenvolvida até então, portanto as diretrizes mais próximas com relação aos parques e áreas verdes são as definidas no próprio Plano Diretor (2008), nas diretrizes setoriais da cidade.

Para o tratamento das áreas definidas como unidades de conservação são regulamentados e sugeridos alguns instrumentos urbanísticos no Art. 79, descritos a seguir: transferências do direito de construir, direito de preempção, outorga onerosa e operações urbanas consorciadas. No Art. 80 é definido que as áreas de proteção ambiental, áreas verdes e parques que não possuírem infraestrutura deverão a curto prazo serem identificadas e a médio prazo protegidas por cercas. Este tipo de ação, quando definidas em lei, com prazos e delimitações de áreas, se tornam ferramentas que de fato podem ser utilizadas com força de lei para proteger estes espaços, um exemplo do impacto de artigos como este aparecem nos resultados dos estudos de Marchiori et al. (2018).

Marchiori et al. (2018) apresentaram a dinâmica da expansão urbana de Bauru entre os anos de 1990 e 2016. A partir dessa análise foi possível compreender como ocorreu a expansão da cidade e reconhecer a presença do Plano Diretor do Município instaurado em 2008. O estudo foi essencial para compreensão das tendências de crescimento da cidade, tanto na área urbana como em setores agrários e a preservação e manejo dos recursos naturais. Foi possível verificar um aumento significativo na área urbana em 2003, atribuído ao grande aumento demográfico deste período, no mesmo período entre 1990 e 2003 houve uma queda da quantidade de mata nativa por conta de ações antrópicas, devido ao crescimento urbano e ao cultivo da cana de açúcar. A porcentagem de mata nativa em 1990 era de 22,47% da área municipal e em 2003 essa área reduziu para 14,31%.

Na análise feita em 2016, foi possível observar novamente um aumento da área urbana, de 10,23% em 2003 para 14,34% em 2016, porém a área de mata nativa se manteve, com 14,30% da área total. Estes resultados possuem grande influência do Plano Diretor de 2008, onde diversas áreas nativas, principalmente próximas ao perímetro urbano, se tornaram legalmente protegidas. Nota-se então o impacto causado com a falta de precauções com relação à mata nativa anteriormente a implantação do Plano Diretor da cidade, causando um impacto ambiental negativo devido a sua redução, que ocorreu em função da expansão urbana sem adequado planejamento.

A lei apresenta diretrizes relacionadas aos setores de planejamento urbano, deliberados a partir do processo de discussão do Plano Diretor Participativo. Na área urbana foram divididos 12 setores, nos quais as diretrizes se apresentam de forma mais pontual do que no caso das macrozonas da cidade, e se destaca a quantidade de implantação de parques, principalmente parques lineares.

Os setores 02, 03, 04 e 05 possuem diretrizes voltadas a reservas das áreas no entorno dos fundos de vale para implantação do Parque do Castelo e o Parque Madureira, já o setor 07 apresenta como diretriz a implantação de parques urbanos nas áreas delimitadas no mapa de áreas de interesse ambiental, o setor 08 apresenta a preservação do fundo de vale e transformação em Parque Linear Barreirinho, e traz também nas diretrizes instrumentos urbanísticos, o setor 09 apresenta diversas diretrizes especificando a criação do Parque Vargem Limpa e os instrumentos que auxiliam a criação deste parque, o setor 11 indica a área para implantação do Parque da Água Comprida e instrumentos urbanísticos a serem utilizados para a criação do parque, e por fim o setor 12 apresenta diretrizes relacionadas com parques, mas neste caso a reforma do Parque das Nações.

Ao avaliar estas diretrizes é notável o esforço municipal em criar parques em diversas regiões da cidade, principalmente preservando os fundos de vale, protegidos pela lei federal Lei nº 7.803/1989. O Art. 2º desta legislação federal delimita que no caso das áreas urbanas é definido o disposto nos planos diretores e leis de uso do solo, respeitando o que já é delimitado na lei, portanto é papel do Plano Diretor da cidade tratar da preservação e destinação destas áreas.

Além do efeito microclimático que os parques promovem, nestas diretrizes é importante observar as diferentes formas que a implantação dos parques e áreas verdes são apresentadas em lei, e como isso impacta na efetivação de tais projetos na cidade. Alguns setores, como o setor 01 do centro, traz como diretriz o termo “investimentos em arborização urbana” sem nenhuma especificação, tornando difícil a diretriz de fato se concretizar na cidade

real. Outros setores trazem como diretriz a reserva de áreas para implantação dos parques lineares de fundo de vale, que garante em lei a área para o desenvolvimento do parque, porém não apresentam mais detalhes para que possa se efetivar o que foi pensado em forma de plano. Quando a legislação se apresenta mais detalhada em suas diretrizes, como ocorre em outros setores, com informações sobre qual parque será implantado, qual a área específica da implantação, quais instalações estarão presentes e que instrumentos urbanísticos poderão ser usados para auxiliar nesta implantação, a possibilidade dos projetos descritos em lei se tornarem concretos é bem maior, uma vez que existe um respaldo e direcionamento legislativo para tal.

No caso da legislação de Bauru (2008), as diretrizes dos setores apresentaram a proposição de reservar as áreas para parques urbanos ou parques lineares específicos, junto a reserva de áreas para áreas verdes e sistemas de lazer. Apresentando um passo a mais, alguns setores possuíam a indicação da implantação do parque, em suas diretrizes. Com relação a preservação, a maioria dos setores apresentavam como diretriz a preservação de fragmentos florestais, principalmente os setores mais distantes do centro urbano.

Além dos parques urbanos, essas diretrizes apresentam uma preocupação com a questão da drenagem da cidade e a preocupação com a preservação dos córregos. A drenagem urbana se apresenta de maneira recorrente durante a redação da lei, e possui seu capítulo próprio. Além das macrozonas e zonas da cidade, existem as diretrizes das políticas setoriais, no Art. 148, onde são definidas prioridades ambientais do município, se destacando entre elas a recuperação e restauração das áreas de preservação permanente ao longo dos cursos d'água e a criação e manutenção de áreas protegidas, áreas verdes e sistemas de lazer.

Vale ressaltar que, durante a avaliação, foi selecionada apenas a parte da legislação relacionada a setorização urbana, mas os setores rurais também possuem impacto na discussão sustentável, uma vez que serão as futuras áreas a serem transformadas após o aumento do perímetro urbano, e devem ser protegidas e planejadas tanto quanto as áreas urbanas.

Outro ponto interessante é o mapeamento e estudo de viabilidade e tombamento da cobertura representativa do Cerrado na área urbana, acompanhado de um prazo de 4 anos após a aprovação da Lei. Esta legislação prevista se cumpriu em 2015, quando um protocolo foi assinado entre a prefeitura de Bauru e a SOS Mata Atlântica, que trata do Plano Municipal de Conservação da Mata Atlântica e do Cerrado no município (SÃO PAULO, 2015; BAURU, 2015b). O Plano Municipal de Conservação e Manejo da Mata Atlântica e do Cerrado do município de Bauru reúne resultados preliminares de um estudo organizado por técnicos da SEMMA - Secretaria Municipal do Meio Ambiente, e fica disponível no site da prefeitura (SEMMA, 2023), na expectativa de que com o acesso livre ao público os cidadãos possam colaborar com o acréscimo de sugestões que subsidiem a melhoria das ações por ora propostas.

Outro artigo que também é destacado é o Art. 150, que define o mapa de áreas prioritárias para conservação e zoneamento ambiental do município, de maneira a orientar a implementação e o desenvolvimento de uma política municipal de meio ambiente, com prazo de quatro anos. Este tipo de artigo na legislação urbana é importante para proteger as áreas ambientais e controlar o desenvolvimento inadequado da cidade, auxiliando na construção de uma cidade mais compacta e com maior contato com áreas naturais.

A drenagem urbana é uma temática tratada no decorrer do texto da legislação e individualmente no Título C, Capítulo II, Seção III. São definidos, no Art. 160, instrumentos para auxiliar a política municipal de drenagem urbana, dentre eles estão incluídas a preservação das

várzeas, fundos de vale e córregos. Outros mecanismos são os parques lineares, definidos em diversas diretrizes no planejamento setorial, áreas de lazer, manutenção da vegetação nativa, todos estes mecanismos estão rebatidos nas diretrizes discutidas anteriormente. Porém, um instrumento que auxilia na permeabilidade da cidade em menor escala não está presente nesta legislação, a taxa de permeabilidade das edificações da cidade é definida apenas no Decreto 13.711/2018, que trata do documento de Licenciamento de Obras e Edificações do município.

Em uma cidade onde a questão da drenagem urbana é de extrema importância e tão discutida no plano diretor, a falta deste instrumento na legislação se apresenta como uma falha. A porcentagem da taxa de permeabilidade exigida nas edificações é um instrumento que pode parecer pequeno, mas que em grande escala pode auxiliar muito na drenagem urbana no geral, além de ser um instrumento que auxilia de diversas maneiras no controle térmico e conforto da cidade, gerando áreas verdes no interior dos lotes, aumentando a absorção da temperatura radiante dos edifícios, entre outros pontos. Nas ações previstas no Art. 161, relacionadas com a política municipal de drenagem urbana, estão presentes ações de grande porte, relacionadas com fundos de vale, grandes obras relacionadas à drenagem, também aparecem ações na escala do edifício, ou da rua. A ação XVI trata de programas de pavimentação de vias com pisos drenantes, a ação XVII trata do estímulo de projetos que proponham o reuso de águas pluviais, assim como a ação XIX que prevê lei específica para tornar obrigatório o reuso de águas pluviais em novas construções com área construída a partir de 300m², através de lei específica, ou seja, são definidas ações em diversas escalas porque não tirar proveito dos benefícios de um parâmetro urbanístico já conhecido como a taxa de permeabilidade.

Por fim, durante a avaliação do Plano Diretor foram discutidos meios de facilitar a efetivação do que está no plano, e um dos instrumentos que auxiliam na gestão urbana são as metas, que podem ser de curto, médio ou longo prazo. No caso do Plano Diretor de Bauru, as metas físicas e propostas das políticas sociais estão presentes no Anexo III, entretanto destaca-se que nenhum dos projetos relacionados à parte ambiental da cidade, mesmo que citados no plano, não fazem parte das metas incluídas no plano.

6 CONCLUSÃO

A partir da análise realizada nesta pesquisa foi possível reconhecer a intenção na legislação bauruense em abordar a questão ambiental na cidade, principalmente a partir da preservação e a criação de parques e áreas verdes. A relação entre o Plano Diretor e o trabalho de Marchiori et al. (2018) demonstra o impacto possível do Plano Diretor na preservação das áreas nativas e arborizadas do município, comprovando que a legislação se mostrou efetiva na questão ambiental em alguns aspectos.

No Plano Diretor são propostas diversas legislações específicas ou documentos direcionadores, no caso da área ambiental foram efetivadas a legislação dos Estudos de Impacto de Vizinhança (2015), fornecendo um grande amparo na construção e adequação de novos empreendimentos na cidade, garantindo os parâmetros sustentáveis necessários ligados à qualidade e conforto da população. Também foi efetivado o documento que normatiza a conservação do Cerrado, bioma original da região, auxiliando na proteção destas áreas.

Em outros aspectos a aplicação da legislação foi falha, algumas legislações propostas foram realizadas ou fora do prazo estipulado ou não foram efetivadas até hoje. Dentre as

legislações propostas e não realizadas está a legislação para regulamentação da taxa de impermeabilização relacionada com a drenagem da cidade, assim como a proposta de elaboração do Plano Diretor de Parques e Áreas Verdes, que também não foi desenvolvido até então.

Outro ponto importante reconhecido na análise é a capacidade da legislação auxiliar no processo de gestão, ou seja, como a legislação urbana pode trazer mais recursos para a execução de fato do que é apontado no plano da cidade. No caso das diretrizes das macrozonas que incentivaram o controle da poluição do ar, porém não trazem direcionamentos de como realizar isto de fato. Outro exemplo é quando nas diretrizes setoriais foi definida a arborização urbana da região central, mas sem apresentar mais detalhes e instrumentos para atingir esse objetivo ou diretriz. Nos casos dos parques urbanos, nas diretrizes setoriais, algumas apresentaram apenas a reserva de áreas, sem indicar quais parques serão implantados, como serão implantados e sem metas concretas ou instrumentos que auxiliem neste processo.

Uma possível análise e discussão poderia ser realizada neste tópico em específico, trabalhando em uma comparação do que foi idealizado em plano e como foi idealizado e se foi realizado ou não nestes quinze anos desde a implementação do Plano Diretor.

Vale ressaltar que este município passou por diversas tentativas de atualizações das suas leis urbanas, algumas até com minuta pronta, incluindo o Plano Diretor que passou por um processo inicial de revisão, mas nunca foi finalizado. Nessas documentações e processos de atualização fica claro que há uma consciência por parte do poder público sobre a necessidade de atualização, principalmente incluindo a discussão de sustentabilidade urbana atual.

6 REFERÊNCIAS

- BAURU. **Anexo da Lei 5.631 de 2008**. Plano Diretor. Município de Bauru, 2008. Disponível em: https://sites.bauru.sp.gov.br/arquivos/website_planodiretor/imagens/cartografia/website_planodiretor_imagem05.jpg. Acesso em: 31 jul. 2023.
- _____. **Decreto 13.711/2018**. Licenciamento de Obras e Edificações no Município de Bauru. Município de Bauru, 2018.
- _____. **Lei nº 2.339, de 1982**. Estabelece normas para parcelamento, uso e ocupação do solo no Município de Bauru. Município de Bauru, 1982.
- _____. **Lei nº 5.631, de 2008**. Plano Diretor Participativo do Município de Bauru. Município de Bauru, 2008.
- _____. **Lei nº 6.626, de 2015**. Elaboração de Estudo de Impacto de Vizinhança no Município de Bauru. Município de Bauru, 2015a.
- _____. Plano Municipal de Conservação e Manejo da Mata Atlântica e do Cerrado. **Município de Bauru**, 2015b.
- CÂMARA MUNICIPAL DE BAURU. **História**. Disponível em: <https://www.bauru.sp.leg.br/institucional/historia/>. Acesso em: 19 jul. 2023.
- FIGUEIREDO, J. C.; SUGAHARA, S. Classificação climática e o aspecto climatológico da cidade de Bauru. Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 10., 1997, Piracicaba Grande, RS. **Anais: agrometeorologia, monitoramento ambiental e agricultura sustentável**. Piracicaba: SBA, 1997. p. 377-379.
- FREITAS, R.; AZERÉDO, J. O papel da legislação na promoção do conforto ambiental e da salubridade nas cidades. **Revista de Direito da Cidade**, vol. 13 (1), 2021.

FREITAS, R. **Entre mitos e limites: as possibilidades do adensamento construtivo, face à qualidade de vida no ambiente urbano**. Recife: Editora da UFPE, 2008.

HAMADA, L.; DRACH, P. Análise da Inter-relação entre a legislação urbanística e as estratégias bioclimáticas recomendadas para a região de clima quente e úmido. **Revista Projetar**. Projeto e Percepção do Ambiente. vol. 07, n. 2, maio de 2022.

HIGUERAS, E. **Urbanismo bioclimático**. 5° ed. (2016) Barcelona. Editorial Gustavo Gili, SL. 2013.

IBGE. **IBGE Cidades Bauru**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/bauru/panorama>. Acesso em: 19 jul. 2023.

INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE. Governo de São Paulo. Estações experimentais. Bauru. Disponível em: [MÁRTIN, F.; D'AMICO, F.; VALIENTE, E. Metodología para elaborar una cartografía regional para aplicar estrategias bioclimáticas según la carta de Givoni. **Revista Hábitat Sustentable**, vol. 09 \(2\), 2019.](https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/areas-protegidas/estacoes-experimentais/bauru/#:~:text=Clima%3A%20Clima%20do%20tipo%20Cwa,mais%20quentes%206%C2%B0C.mória s do Instituto Florestal (infraestruturameioambiente.sp.gov.br) Acesso em: 09 jan. 2024.</p></div><div data-bbox=)

MELO, A.; FREITAS, R. Contribuições dos parâmetros urbanísticos para o urbanismo bioclimático. **Revista Pós**. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. FAUUSP. São Paulo, v. 27, n.51, 2020.

MENDES, M.; FONTES, M.; FARIA, J. Legislações urbanísticas de incentivo à sustentabilidade: Estudos em Municípios Paulistas. **Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território**, Dez. de 2021.

OKE, T.R. **Boundary layer climates**. 2nd. ed. 1987.

PAPPARELLI, A. H.; KURBAN, A.; CUNSULO, M. Aporte del diseño bioclimático a la sustentabilidad de áreas urbanas en zonas áridas. **Revista INVI**, Universidad de Chile, Santiago, Chile, vol. 18, num. 46, p. 61-68, janeiro de 2003.

PREFEITURA DE BAURU. SEMMA. Plano Municipal de Mata Atlântica e do Cerrado. **Município de Bauru**. Disponível em: https://www2.bauru.sp.gov.br/semma/mata_atlantica.aspx> Acesso em: 31 jul. 2023.

SACHT, H. M.; MATA-LIMA, H.; DE OLIVEIRA CARDOSO, A.; CASTAÑO DELGADO, J. S. Análise do conforto urbano no marco das Três Fronteiras em Foz do Iguaçu-PR. **Revista ACE: Architecture, City and Environment**. v. 15 (43), 2020.

SÃO PAULO. **Governo do Estado**. Notícias, destaques. Bauru tem o primeiro plano municipal de conservação do cerrado. 2015. Disponível em: [WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT - WCED. **Our Common Future \(The Brundtland Report\)**. Oxford. Oxford University Press. 1987.](https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/2015/09/bauru-tem-o-primeiro-plano-municipal-de-conservacao-do-cerrado/#:~:text=Para%20proteger%20o%20Cerrado%20Paulista,e%2081%20esp%C3%A9cies%20de%20r%C3%A9pteis. Acesso em: 31 jul. 2023.</p></div><div data-bbox=)