

Indicadores de sustentabilidade para avaliação de zonas especiais de interesse social (ZEIS) para implantação de habitação social na cidade de Piracicaba-SP¹

Sustainability indicators for assessment of special zones of social interest (ZEIS) for implementation of social housing in the city of Piracicaba-SP

Roberto Braga

Professor Adjunto do Programa de Pós Graduação em Geografia
UNESP/Campus de Rio Claro
rbraga@rc.unesp.br

Artigo recebido para revisão em 21/10/2015 e aceito para publicação em 04/02/2016

Resumo

Este trabalho visa discutir e desenvolver parâmetros e indicadores de sustentabilidade para a avaliação de Zonas Especiais de Interesse Social-ZEIS para a implantação de habitação de interesse social. A ZEIS é um instrumento criado nos anos 1980 e adotado pelo Estatuto da Cidade (Lei Federal 10.257/2001), que visa a regularização fundiária e implantação de habitação de interesse social. A área de estudo é o município de Piracicaba, estado de São Paulo, Brasil, com 370 mil habitantes, na região de Campinas. A sustentabilidade das ZEIS foi avaliada a partir de sua localização e com base em um sistema de quatro grupos de indicadores: densidade/compactidade urbana; ecologia urbana; diversidade socioespacial e conectividade/acessibilidade. Para cada um desses grupos foram avaliados indicadores específicos que puderam qualificar cada uma das ZEIS. Os resultados apontaram que a maioria das ZEIS criadas não só descumpriram requisitos básicos de sustentabilidade, como diminuíram a sustentabilidade do sistema urbano como um todo.

Palavras-chave: ZEIS, sustentabilidade, habitação social, expansão urbana, cidades sustentáveis.

Abstract

This paper aims to discuss and develop benchmarks and indicators for assessing the sustainability of Special Zones of Social Interest-ZEIS for the implementation of social housing. The ZEIS is an instrument created in 1980 and adopted by the City Statute (Federal Act 10257/2001), which aims to secure tenure and implementation of social housing. The study area is the city of Piracicaba, State of São Paulo, Brazil, with 370,000 inhabitants in the region of Campinas. The sustainability of ZEIS was assessed from its location and based on a system of four groups of indicators: density / urban compactness; urban ecology; socio-spatial diversity and connectivity / accessibility. For each of these groups on specific indicators that might qualify every one of ZEIS were evaluated. The results showed that most ZEIS created not only breached basic sustainability requirements, decreased as the sustainability of the urban system as a whole.

Keywords: ZEIS, sustainability, social housing, urban expansion, sustainable cities.

¹ Trabalho desenvolvido com apoio da FAPESP (Processo 2013/02853-0).

1. INTRODUÇÃO

A Zona Especial de Interesse Social, conhecida como ZEIS, é um instrumento de política urbana voltado à regularização fundiária e a promoção de habitação de interesse social. Esse instrumento, incluído no Estatuto da Cidade (Lei Federal 10.257/2001), permite a adoção de padrões urbanísticos diferenciados, visando atender a demandas especiais da política habitacional, com índices menos restritivos. No entanto, essa flexibilização das normas urbanísticas, se manejada de forma inadequada, pode acarretar problemas de ordem econômica, social e ambiental para o município, como a segregação residencial, a carência de infraestrutura e a ocupação de áreas ambientalmente inadequadas. O Estatuto da Cidade determina que a gestão do uso do solo e a expansão urbana devam se dar de modo a promover a função social da cidade e garantir a sua sustentabilidade. No entanto, a lei máxima da política urbana brasileira não estabelece qualquer parâmetro ou diretriz específica para a criação de ZEIS, deixando isso a cargo dos municípios, através de seus planos diretores.

A criação de ZEIS foi fortemente incentivada a partir de 2008 com o programa habitacional do governo federal Minha Casa Minha Vida, que impulsionou o setor de moradia para população de baixa renda. Como esse programa habitacional determina que seus projetos de habitação popular só possam ser implantados em ZEIS, ocorreu uma criação em massa de ZEIS nas cidades brasileiras, inclusive em Piracicaba.

Piracicaba é município paulista de 365 mil habitantes, na região de Campinas, que vem apresentando nos últimos anos um grande dinamismo no mercado imobiliário, acompanhando o “boom” do setor, observado no país inteiro desde 2008. Nessa cidade, foram criadas, desde 2009, 21 ZEIS voltadas à implantação de moradia popular. A implantação desse número expressivo de ZEIS em tão pouco tempo, foi possível graças a uma alteração no Plano Diretor do município, que facilitou seu processo de criação, retirando exigências que salvaguardavam a qualidade das mesmas. Isso pode ter tido como consequência a criação de ZEIS em áreas inadequadas tanto urbanisticamente, quanto ambientalmente. As ZEIS em Piracicaba provavelmente não serão capazes de cumprir a função social da cidade ou promover o desenvolvimento urbano sustentável, como preconiza o Estatuto da Cidade.

Desse modo, o presente trabalho busca discutir padrões e indicadores de sustentabilidade para a implantação de zonas especiais de interesse social. Pretende-se também propor uma sistemática de avaliação da criação de ZEIS a partir de critérios de sustentabilidade.

2. AS ZONAS DE ESPECIAIS DE INTERESSE SOCIAL E SEU PAPEL NO PLANEJAMENTO URBANO

A Zona Especial de Interesse Social, ZEIS, é um instrumento urbanístico brasileiro criado para a regularização fundiária de assentamentos precários ou irregulares de população de baixa renda. A criação de uma ZEIS possibilita a adoção de padrões urbanísticos diferenciados de modo a viabilizar a regularização desses assentamentos, sem interferir com o ordenamento do restante da cidade. Esse instrumento foi adotado pela primeira vez em Recife-PE em 1983, na Lei de Uso e Ocupação do Solo da cidade (Lei 14.511/83). Esta lei definia as ZEIS como "assentamentos habitacionais surgidos espontaneamente, existentes e consolidados, onde são estabelecidas normas urbanísticas especiais, no interesse social de promover a sua regularização jurídica e a sua integração na estrutura urbana".

Mais tarde, o Plano Diretor de Diadema-SP, de 1994, adotou esse instrumento com a denominação de AEIS-Áreas Especiais de Interesse Social, agora divididas em duas categorias: as AEIS-1, constituídas por áreas não ocupadas destinadas a projetos habitacionais para população de baixa renda, e as AEIS-2, constituídas por áreas ocupadas por assentamentos precários destinados à regularização. A ideia era que esses dois tipos de ZEIS fossem utilizados em conjunto para viabilizar a regularização dos assentamentos precários, ocupados por uma parcela substancial da população do município. Essas experiências firmaram o conceito atual de ZEIS, como áreas voltadas à regularização fundiária e à promoção de habitação de interesse social.

Em 2001, o instrumento da ZEIS foi incorporado pelo Estatuto da Cidade, a lei maior da política urbana brasileira (Lei 10.257/2001). No entanto, o Estatuto apenas elenca a ZEIS em um rol geral de instrumentos urbanísticos, sem estabelecer sua definição ou qualquer parâmetro ou diretriz específica para a sua implementação. Apenas em 2009, com a Lei Federal 11.977, sobre a regularização fundiária de áreas de interesse social, é que o conceito de ZEIS vai ser formalizado como "parcela de área urbana instituída pelo Plano Diretor ou definida por outra lei municipal, destinada predominantemente à moradia de população de baixa renda e sujeita a regras específicas de parcelamento, uso e ocupação do solo" (artigo 47). Em 2011 e 2012, são inseridos dois novos artigos no Estatuto da Cidade (42-A e 42-B), que determinam que a previsão de áreas destinadas à habitação de interesse social deva ser feita necessariamente através da delimitação de ZEIS.

Embora tenha surgido no contexto das políticas de regularização fundiária, a ZEIS acabou por se transformar em instrumento de política habitacional no sentido mais tradicional, isto é, de implantação de moradia popular. A ZEIS-2, derivada da AEIS-2, originalmente pensada para facilitar a alocação da parcela de população deslocada dos assentamentos em regularização, acabou por se estender a todo e qualquer projeto de assentamento para população de baixa renda. O que se percebe

em muitas cidades hoje é a pequena criação de ZEIS-1 (para regularização fundiária) e a grande criação de ZEIS-2 (para implantação de programas habitacionais). A ZEIS-2, que deveria ser uma exceção, passa a ser a regra nas cidades. Na medida em que a ZEIS-2 permite um rebaixamento do padrão urbanístico com índices mais permissivos, institucionaliza-se um duplo ordenamento urbanístico: um, mais restritivo, para a cidade dos mais ricos e outro, mais permissivo, para a cidade dos mais pobres. A questão é se isso também não acabaria por institucionalizar a precarização das condições de moradia e ambientais dos mais pobres. Como a ZEIS permite a adoção de normas urbanísticas diferenciadas, e não há padrões de desempenho ambiental e urbanístico para a sua implantação, corre-se o risco de se utilizar esse instrumento para segregar a população de baixa renda para áreas periféricas com baixa aptidão à urbanização, seja por fragilidade ambiental, seja por carência de infraestrutura. Daí a necessidade de se pensar padrões de sustentabilidade para a avaliação e criação de ZEIS, sobretudo as voltadas à implantação de moradia popular.

3. A SUSTENTABILIDADE DO DESENVOLVIMENTO URBANO

3.1. O princípio da sustentabilidade

A sustentabilidade é um princípio desenvolvido a partir da segunda metade do século XX e firmado nos anos 1980. Baseia-se fundamentalmente na ideia de que o processo atual de crescimento econômico, baseado no uso e exploração de recursos naturais, está próximo de encontrar seus limites ambientais. Pela primeira vez na história, há uma perspectiva concreta de, num prazo relativamente curto, ocorrer tanto um esgotamento de recursos ambientais estratégicos, quanto alterações ambientais capazes de dificultar, ou mesmo inviabilizar localmente, a vida do homem sobre a terra.

O princípio central do conceito de sustentabilidade é a possibilidade de existência de um ponto de equilíbrio entre as demandas socioeconômicas e as limitações impostas pelo meio ambiente. Quanto mais próximo desse ponto, maior o grau de sustentabilidade do processo de desenvolvimento. Isso visaria garantir manutenção das condições de desenvolvimento do presente para o futuro, como é descrito em sua formulação mais conhecida que propõe o desenvolvimento sustentável como “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas necessidades” (CMMA, 1991, p 46). É um princípio otimista, segundo o qual seria possível crescer sem comprometer para as futuras gerações o estoque de recursos naturais e o equilíbrio dos ecossistemas.

Um ponto consensual no debate sobre a sustentabilidade é que esta redução dos custos ambientais do desenvolvimento requer uma série de transformações de ordem social, cultural, política e tecnológica. No entanto, há pouco consenso sobre qual velocidade da redução do impacto ambiental é necessária, bem como sobre quais mudanças seriam as mais importantes e prioritárias e também

sobre quem conduziria esse processo. Desse modo, a sustentabilidade tornou-se um princípio relativamente impreciso. Essa relativa imprecisão, no entanto, foi o que garantiu a sua aceitação quase que universal. Nobre (2002) considera que esta é a maior força desse conceito.

A sustentabilidade configura-se como um conceito normativo, ou seja, que serve para descrever uma regra e não o estado das coisas. Não existiria um estado de sustentabilidade, mas princípios de sustentabilidade norteadores de como as coisas devem ser, do mesmo modo que os princípios da justiça e da igualdade são paradigmas para a vida social. Sustentabilidade é um conceito político, portanto inadequado a definições unívocas. Com bem coloca Lenzi (2005, p.92):

Desenvolvimento sustentável é um conceito contestável, ao lado de muitos conceitos das Ciências Sociais como democracia, justiça, liberdade, poder, responsabilidade, interesse entre outros. O que há em comum em boa parte desses conceitos é o fato de eles se mostrarem como conceitos centrais para a vida política.

Assim, a falta de consenso em torno de sua definição é inerente ao conceito de sustentabilidade, não uma falha em sua formulação. Do mesmo modo, não há, e provavelmente nunca haverá, consenso sobre conceitos como justiça e democracia, mas esses permanecem como importantes balizadores das ações humanas. Não seria exagero afirmar que a sustentabilidade vem se tornando hoje, ao lado da justiça e da democracia, um princípio aceito quase que universalmente, para nortear as ações de estados, instituições e até mesmo de indivíduos.

3.2. Como avaliar a sustentabilidade

A sustentabilidade envolve o equacionamento de questões de ordem ambiental, social e econômica, que possuem seus paradigmas e lógicas próprias. Isso impõe uma dificuldade básica e seu principal dilema: como promover o crescimento econômico, a justiça social e, ao mesmo tempo, a conservação ambiental. Uma interpretação muito comum dessa situação é a figura de três círculos parcialmente sobrepostos, cada um representado um dos três campos que envolvem os aspectos centrais da sustentabilidade, a qual estaria na zona de interseção entre os três círculos (Figura 1).

Essa imagem, bastante sedutora, carrega um problema fundamental: não mostra a interdependência entre os três setores. Meio ambiente, economia e sociedade não são interdependentes, mas devem colaborar entre si. A interação é apenas parcial. Isso vai de encontro a um princípio da geografia e da ecologia de que os elementos do meio estão inter-relacionadas como em uma cadeia, cuja quebra de um dos elos romperia o equilíbrio e poria em risco o sistema como um todo. Essa cadeia, no entanto, não é aleatória, tem uma sequência lógica, em que o posterior depende do anterior, e assim sucessivamente. Há uma hierarquia entre seus elementos. Um bom exemplo disso é a cadeia trófica que expressa a relação entre os organismos de um ecossistema:

produtores, consumidores e decompositores formam uma cadeia alimentar hierarquizada, na qual os segundos dependem dos primeiros e os terceiros dependem dos segundos.

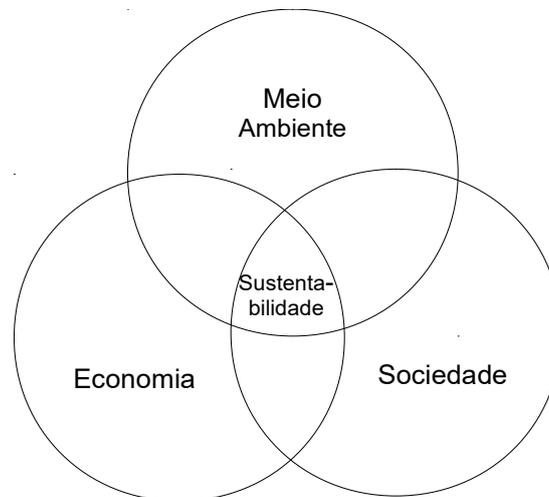


Figura 1 - Sustentabilidade como círculos entrelaçados

Na perspectiva em que se desenvolveu o conceito de sustentabilidade, o meio ambiente é o suporte e impõe limites ao desenvolvimento, do qual dependem tanto a sociedade quanto a economia. A sociedade, por sua vez é o suporte e o fim último da economia, o que faz esta última dependente da primeira. Um modelo mais adequado de sustentabilidade precisa estabelecer a ordem de correlações ente os elementos do esquema da sustentabilidade: sociedade, economia e meio ambiente.

Nesse sentido, a representação mais apropriada estaria em outro modelo interpretativo, em que os círculos, em vez de parcialmente sobrepostos, são concêntricos, representando a interdependência entre os três setores de forma hierarquizada (figura 2). Nesse esquema, o círculo do meio ambiente forma a base da qual todos dependem, sobre a qual se sobrepõem respectivamente a sociedade e a economia. Esta última ocupa a posição central, não por ser a mais importante, mas por ser a mais dependente. (GIDDINGS, HOPWOOD; O'BRIEN, 2002; POPE et al., 2004).

Assim, a operacionalização do conceito de sustentabilidade passa pela subordinação do econômico ao social e de ambos ao ambiental. A primeira implicação desse modelo é que não haveria três sustentabilidades passíveis de serem pensadas separadamente: uma ambiental, outra social e outra econômica. A sustentabilidade implica tratar esses três setores ao mesmo tempo, de maneira integrada, mas com foco no impacto dos fatores econômicos e sociais no meio ambiente. Isso significa que eventuais bons desempenhos nos campos econômico e social não podem compensar perdas no campo ambiental, o que negaria a própria ideia de sustentabilidade.

A avaliação da sustentabilidade depende da escolha de indicadores que sejam realmente sensíveis ao desempenho ambiental do processo avaliado. Isso é mais perceptível nos indicadores ambientais, como consumo de água, de energia, contaminação etc. Nos indicadores sociais e

econômicos essa sensibilidade às vezes é difícil de avaliar. No caso dos indicadores econômicos deve-se buscar a relação economia-meio ambiente. Por exemplo, como o PIB, o indicador econômico mais difundido deve ser considerado na perspectiva da sustentabilidade? A princípio poderia se considerar o PIB como um indicador negativo de sustentabilidade, já que um PIB maior em última instância significa maior produção e maior consumo. No entanto, isso depende da composição do PIB. Um indicador mais adequado seria a participação das indústrias intensivas em energia e recursos naturais na composição do PIB, o que nos daria uma indicação do grau de sustentabilidade do PIB em questão.

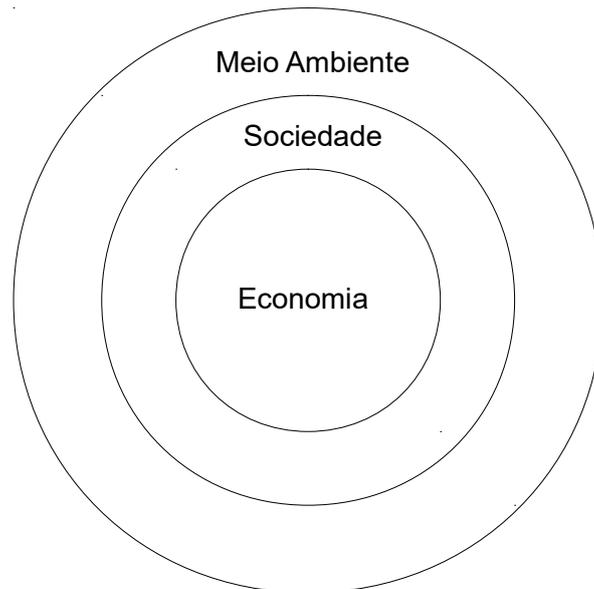


Figura 2. Círculos hierárquicos concêntricos da sustentabilidade: o meio ambiente engloba a sociedade e a sociedade engloba a economia.

No campo dos indicadores sociais, a questão é mais complexa. A relação entre questões como desigualdade social e a conservação ambiental são menos evidentes. Nem sempre um bom indicador social possui boa sensibilidade à sustentabilidade. É necessário que o indicador social possa ser associado a algum aspecto da qualidade ou da degradação ambiental. Por exemplo, a mortalidade infantil tem relação direta com a qualidade do saneamento ambiental, portanto é um indicador sensível à sustentabilidade. A questão da desigualdade social também pode ser associada à sustentabilidade. Grande parte da literatura admite que quanto maior a desigualdade social, menor será a propensão de uma sociedade a preocupar-se com questões ambientais e menor a tendência a desenvolver políticas voltadas à sustentabilidade. Portanto, os índices de desigualdade são indicadores sensíveis à sustentabilidade.

A escolha de bons indicadores deve se pautar por uma série de critérios que possam garantir a sua utilidade para o que se deseja avaliar. Um estudo bastante difundido e aceito internacionalmente, elaborado pela OECD (2003), define três critérios associados a 11 propriedades desejáveis em um indicador ambiental, que são apresentados no quadro 1.

Quadro 1 - Critérios para a seleção de indicadores ambientais

CRITÉRIOS	PROPRIEDADES DESEJÁVEIS
Relevância e utilidade para a formulação de políticas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Representar aquilo que se quer avaliar ▪ Ser simples, fácil de interpretar e mostrar as tendências ao longo do tempo ▪ Ser passível de comparação em nível internacional ▪ Ser aplicável em âmbito nacional ou regional ▪ Possuir valores de referência para comparação
Robustez analítica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ser bem fundamentado teórica e tecnicamente ▪ Basear-se em padrões internacionalmente aceitos ▪ Poder ser associado a modelos e sistemas de informação
Possibilidade de mensuração adequada	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ser disponível a uma baixa relação custo/benefício ▪ Ser bem documentado ▪ Ser atualizado em intervalos de tempo regulares

Adaptado de OECD (2003) pelo autor.

Tais critérios, no entanto, retratam um indicador ideal. Na prática, dificilmente será encontrado um indicador que possua todas essas propriedades, mas um bom indicador deverá cumprir todos esses três critérios, mesmo que parcialmente.

3.3. Como avaliar a sustentabilidade das Cidades: a forma urbana sustentável.

Uma cidade sustentável é aquela que não só é capaz de manter a sua qualidade ambiental para as futuras gerações, mas que também contribui para a sustentabilidade global, ou seja, não transfere seus custos ambientais para outras cidades ou regiões. As cidades não devem ser apenas sustentáveis, mas devem contribuir para o desenvolvimento sustentável (SATTERTHWAITE, 1997).

Esse debate surge das críticas ao modelo de urbanização extensiva das cidades modernas, baseado no automóvel e no consumo de combustíveis fósseis (SILVA, 2008). Esse processo dá origem a cidades dispersas, segregadas econômica e socialmente e altamente consumidoras de recursos e energia. O paradigma desse modelo de urbanização seria a cidade de Los Angeles (EUA) com sua urbanização suburbana ao longo de grandes eixos viários e usos do solo segregados. Esse tipo de forma urbana dispersa (*urban sprawl*) representaria o arquétipo da cidade não sustentável, na medida em que implica um maior consumo de matéria prima e de energia, por conta das grandes distâncias e da maximização dos deslocamentos.

A sustentabilidade urbana é mais do que a sustentabilidade "na cidade", é a sustentabilidade "da cidade". Isso implica pensar a cidade não só como o locus de atividades humanas que devem ser sustentáveis, mas principalmente como um objeto em si, cuja estrutura e funcionamento deve operar por princípios de sustentabilidade. É nessa perspectiva que uma das abordagens mais influentes sobre a sustentabilidade urbana aborda a questão: a forma urbana sustentável.

Pensar a forma urbana sustentável, é pensar a cidade a partir de sua estrutura espacial, o que implica não só a análise dos elementos estritamente formais, mas de seus elementos estruturais e estruturantes, aspectos físicos e não físicos. Como observam Dempsey et al. (2010, p. 22): "Forma urbana geralmente envolve um número de fatores e características físicas e não-físicas que incluem

tamanho, forma, escala, densidade, uso do solo, tipos de edificações, layout dos quarteirões e distribuição das áreas verdes". Para esses autores, a forma urbana, no caso dos países não desenvolvidos, também pode incluir elementos da infraestrutura, como as redes de saneamento.

Jabareen (2006) identificou sete conceitos de projeto relacionados à forma urbana sustentáveis: 1) compacidade; 2) transporte sustentável; 3) densidade; 4) usos do solo mistos; 5) diversidade; 6) projeto solar passivo e; 7) urbanismo verde.

O princípio da compacidade se refere tanto à continuidade e conectividade do tecido urbano, quanto à contenção da dispersão urbana (*urban sprawl*). Cidades mais compactas seriam cidades mais sustentáveis, na medida em que minimizam o transporte de energia, água, materiais, produtos e pessoas. Também possibilitaria maior interação social e acesso aos serviços urbanos, contenção da expansão sobre áreas rurais e de interesse ambiental (JABAREEN, 2006).

A mobilidade sustentável é uma das questões centrais por trás do debate da forma urbana. Nessa perspectiva, a forma urbana ideal seria aquela que favorecesse escalas apropriadas para a implantação de transportes públicos mais eficientes, bem como outras modalidades como o ciclismo e o pedestrianismo. O projeto da forma urbana sustentável deve se basear em sistemas de transporte com maior eficiência energética e de menor impacto ambiental. (JABAREEN, 2006).

A densidade é uma variável crítica na determinação da forma urbana sustentável. Parte-se do princípio de que há limiares de densidade urbana que tornam as atividades humanas mais ambientalmente viáveis. Isso afetaria a sustentabilidade através da otimização no consumo de energia, materiais, terra, habitação, transporte e infraestrutura urbana. Além disso, densidades mais altas também induziriam uma maior interação social e levariam a uma maior compacidade urbana. Argumenta-se também que, enquanto as densidades mais baixas encorajam o uso do transporte individual, as altas densidades favorecem o transporte coletivo, e outras modalidades como o ciclovitário e o pedestre (JABAREEN, 2006).

O padrão misto de uso do solo é o princípio menos controverso entre os especialistas. Uma maior diversidade funcional dos usos do solo urbano levaria a uma maior proximidade entre os locais de residência, trabalho, estudo e lazer. Isto traria, por um lado uma diminuição das necessidades de deslocamento e do uso do automóvel e, por outro, incentivaria o deslocamento a pé e por bicicletas.

O princípio da diversidade é adotado como fundamento de diversas abordagens de planejamento urbano, como o *new urbanism* e o *smartgrowth*. A diversidade é o aspecto social e cultural da forma urbana e está relacionado com a variedade de tamanhos e tipos de edificações de residências, bem como do perfil dos habitantes (idades, culturas e rendas). A ideia de que a diversidade é um fator vital para os sistemas urbanos já era defendida, nos lembra Jabareen (2006), desde a década de 1960, por Jane Jacobs, em seu clássico "Morte e Vida das Cidades".

A cidade compacta é o principal paradigma da forma urbana sustentável. Trata-se de uma crítica direta à urbanização extensiva, fragmentada e dispersa (*urban sprawl*), e ao uso do solo segregado, característicos da cidade industrial moderna americana, dependente do automóvel. A forma urbana compacta, além de proporcionar um melhor desempenho eco-energético, também produziria ambientes com melhor qualidade para seus habitantes, na medida em que favoreceria a diversidade, a interação social e a vida em comunidade. Esse modelo também protegeria os ecossistemas periurbanos, como as áreas de mananciais, sempre em conflito com a expansão urbana.

Essa abordagem ganhou força com a sua adoção pela Comissão Europeia (JENKS; JONES, 2010). Em 2000, a Terceira Conferência Europeia sobre Cidades Sustentáveis, na Declaração de Hanover, defende o desenvolvimento compacto da cidade como chave para a gestão urbana sustentável.

A forma urbana também pode ser avaliada em escala de detalhe. O conceito de bairro sustentável (*sustainable neighborhood*) pode ser aplicado para esse fim. Essa abordagem é especialmente útil para avaliar processos de crescimento e expansão das cidades com a incorporação de novos bairros ao tecido urbano e o quanto estes contribuem, positiva ou negativamente para a sustentabilidade da cidade como um todo.

Frey e Bagaen (2010) discutem a avaliação da sustentabilidade de bairros urbanos e propõem três categorias de indicadores: forma urbana, equilíbrio e inclusão social; e características econômicas (Quadro 2).

Quadro 2 - Categorias de sustentabilidade de bairros urbanos e seus atributos

CATEGORIA	CARACTERÍSTICAS
Forma Urbana	<ul style="list-style-type: none"> • Tamanho mínimo de população e densidade populacional para suportar os serviços e o transporte público • Tamanho e densidade populacional adequados ao deslocamento a pé dentro do bairro (<i>walkable neighborhood</i>) • Aumento gradual da densidade populacional da borda para o centro do bairro • Aumento gradual da densidade populacional dos bairros, da periferia para o centro da cidade • Acessibilidade às áreas centrais dos bairros, dos distritos e da cidade.
Equilíbrio e inclusão social	<ul style="list-style-type: none"> • Perfil etário equilibrado da população • Mistura equilibrada de habitações e tipo de posse • Mistura equilibrada de tipos e tamanhos de domicílios • População socialmente equilibrada: mistura de níveis de qualificação profissional; condições de saúde e indicadores de pobreza
Características econômicas	<ul style="list-style-type: none"> • Equilíbrio entre as faixas de população economicamente ativa e inativa • Equilíbrio entre as faixas de preço dos imóveis e dos alugueis, que permita que o bairro seja socialmente inclusivo.

Fonte: Adaptado de Frey e Bagaen (2010) pelo autor.

Um bom exemplo da aplicação dos princípios da forma urbana sustentável para a avaliação de bairros foi desenvolvido na cidade de Camberra, capital da Austrália, pela autoridade local de planejamento territorial (ACT PLANNING & LAND AUTHORITY, 2010). A análise foi feita com base em uma gama de indicadores divididos em quatro grupos: Layout compacto e uso eficiente da terra; Ecologia urbana, energia e água; Diversidade: mix sociodemográfico e habitacional e; Conectividade: deslocamento e serviços (Quadro 3).

Quadro 3 - Indicadores de sustentabilidade de bairros urbanos da cidade de Camberra/Austrália

Grupo de Indicadores	Indicador de desempenho	Unidade de medida
Layout compacto e uso eficiente da terra	Densidade populacional -	Habitantes/ha
	Densidade habitacional bruta	Habitacões/ha
	Densidade habitacional líquida	Habitacões/ha de terra parcelada
	Taxa de Ocupação	Ocupantes/habitacão
	Taxa de ocupação total das edificações	%
	Espaços abertos privados	%
	Espaços abertos semi-públicos	%
	Sistema viário	%
	Calçadas	%
Espaços abertos públicos	%	
Ecologia urbana, energia e água	Emissão anual de GEE - residencial	Ton CO2/residente
	Emissão anual de GEE - operação dos edifícios	Ton CO2/habitacão
	Uso anual residencial de eletricidade	MWh/residente /MWh/habitacão
	Uso anual residencial de gás natural	GJ/residente/ GJ/habitacão
	Uso anual de energia no comércio	% do uso total / MJ/m2 de área comercial
	Uso residencial anual de água potável	Kl/residente / Kl/habitacão
	Uso comercial anual de água potável	% do uso total / Kl/m2 de área comercial
	Proporção entre área permeável e impermeável pública e privada	Permeável:impermeável
	Áreas verdes públicas	% da área urbana
	Áreas verdes privadas	% da área urbana
	Cobertura arbórea pública	% da área urbana
Cobertura arbórea privada	% da área urbana	
Diversidade: mix sociodemográfico e habitacional	Tipologia habitacional (casas/apartamentos)	% do total de habitacões
	% de habitacões por número de quartos	% do total de habitacões
	Tipologia familiar (solteiro, casal, casal com filhos...)	% do total das famílias
	População por faixa etária	% do total
	Tipo de titulação de posse (proprietário, mutuário, inquilino...)	% do total
	Habitacões sociais	% do total
	Famílias de baixa renda	% do total
	Famílias de alta renda	% do total
Conectividade: deslocamento e serviços	Distância do centro da área de estudo até:	Km
	Terminal de transporte público	Km
	Ponto de ônibus expresso	Km
	Escola	Km
	Centro comercial	Km
	Área verde	Km
	Agência de Correios	Km
	Rede cicloviária	m de ciclovia/ha
	Rede de vias para pedestres	m/ha
	Densidade de intersecções viárias	intersecções/ha

Fonte: Adaptado de ACT PLANNING & LAND AUTHORITY (2010) pelo autor.

O modelo adotado em Camberra, assim como a maioria dos sistemas de avaliação de sustentabilidade de bairros, embora abordem de maneira bastante completa os aspectos internos da sustentabilidade, em geral, deixam de observar um aspecto crucial, que é o impacto do bairro na sustentabilidade da forma urbana da cidade. Esse impacto pode ocorrer basicamente de três maneiras. Primeiramente, pela localização do bairro, pois a esta pode afetar a densidade e a compacidade da cidade, se implicar a fragmentação da malha urbana e a criação de vazios urbanos. Outro aspecto importante é o efeito da implantação de um novo bairro na diversidade urbanística e social da cidade. A implantação de um bairro exclusivo de classe alta, ou de um bairro popular em setores urbanos já segregados, tende a reforçar a segregação, aumentando os custos de sustentabilidade. Em terceiro lugar, deve-se observar a localização do bairro em função da mobilidade urbana e acessibilidade à infraestrutura e serviços públicos. Considerando esses pressupostos, a metodologia adotada no estudo dos bairros de Camberra, será adaptada ao estudo das ZEIS da cidade de Piracicaba, considerando os indicadores pertinentes a áreas de ocupação não consolidada.

4. ESTUDO DE CASO

Piracicaba é um município do estado de São Paulo com 372 mil habitantes, situado a 170 quilômetros da capital, na região administrativa de Campinas (Figura 3). O perfil econômico é industrial, com destaque para a indústria de máquinas e equipamentos e automobilística, além da agroindústria sucroalcooleira. A renda mensal per capita (de 2010) é de R\$1.143,00, valor superior ao estadual, de R\$1.084,00, e ao nacional, de R\$793,00. A taxa de urbanização é de 97% e a população vem crescendo a uma taxa de 0,75%, ao ano, que é um índice inferior ao estadual, de 0,87% ao ano, e ao nacional, de 1,17% ao ano.

Embora a população municipal venha apresentando baixas taxas de crescimento, Piracicaba tem apresentado uma expansão do tecido urbano desproporcional ao incremento populacional. Esse crescimento tem se dado também de maneira descontrolada, o que resulta numa periferia urbana dispersa e na proliferação de assentamentos irregulares, que chegam atualmente a mais de uma centena.

Desde 2009, com a criação do programa federal de habitação Minha Casa Minha Vida, Piracicaba vem sofrendo uma forte expansão no setor de moradia para população de baixa renda. Isso implicou a criação de novas ZEIS no município, ao todo 21 entre 2007 e 2012, concentradas nas zonas oeste e noroeste da cidade, que concentram a população de menor renda e as áreas de fragilidade ambiental.



Figura 3 - Localização da cidade de Piracicaba-SP

4.1. As ZEIS no Plano Diretor de Piracicaba

O Plano Diretor de Piracicaba (Lei Complementar 186/2006) adota dois tipos de ZEIS: a ZEIS-1, destinada à regularização de assentamentos de população de baixa renda já existentes e a ZEIS-2, área não ocupada destinada à implantação de moradia popular. Originalmente, o Plano Diretor estabelecia que a criação de ZEIS-2 só seria possível em previamente dotadas de infraestrutura urbana. Além disso, sua criação deveria ser precedida da realização de audiência pública (artigos 79 e 80 da LC 186/2006). No entanto, em 2008, a Lei Complementar 222 de 26 de setembro suprimiu a exigência de realização de audiência pública e liberou a criação de ZEIS em áreas sem infraestrutura, mas com previsão de implantação futura pela Prefeitura.

Como resultado, foram criadas, entre 2009 e 2012, 21 (vinte e uma) ZEIS-2 destinadas ao programa Minha Casa Minha Vida. Dessas, 16 foram criadas em área definida no Plano Diretor como Zona de Ocupação Controlada por Fragilidade Ambiental (ZOCFA), quatro em Zona de Adensamento Prioritário (ZAP) e uma em Zona de Adensamento Secundário (ZAS). A definição dessas áreas como ZEIS-2, além de classificá-las como áreas destinadas à habitação popular, também estabeleceu índices urbanísticos mais permissivos, em relação aos definidos na zona de origem, como se pode observar na tabela 1.

Tabela 1 - Índices Urbanísticos adotados para as ZEIS-2 e para as Zonas onde estão inseridas

ÍNDICE	ZEIS-2	ZOCFA	ZAP	ZAS
Área mínima do Lote (m ²)	150	250	200	200
Frente mínima do lote (m)	7,5	10	---	---
Profundidade mínima do lote (m)	--	20	---	---
Coefficiente de aproveitamento	1,4	1,4	4	3
Taxa de Ocupação - uso residencial (%)	70	70	70	70
Taxa de Permeabilidade (%)	10	10	10	10
Usos permitidos	Todos	Todos	Todos	Todos

Fonte: Plano Diretor de Piracicaba-Lei Complementar 186/2006. Organizado pelo autor

5. METODOLOGIA

A avaliação da sustentabilidade das ZEIS foi efetuada a partir de uma adaptação de metodologias de avaliação de bairros sustentáveis, sobretudo a adotada para a cidade de Camberra (ACT PLANNING & LAND AUTHORITY, 2010). A principal diferença é que as ZEIS-2 não são bairros já implantados, mas áreas destinadas à implantação de habitação social. Desse modo, os indicadores relacionados ao uso e à ocupação foram descartados e foram adotados e adaptados indicadores relativos ao sítio e à situação. Do mesmo modo, procurou-se considerar também indicadores capazes de avaliar a contribuição de cada ZEIS para a forma urbana sustentável da cidade como um todo, em função de sua localização.

A localização da ZEIS foi avaliada em função de quatro atributos de sustentabilidade urbana: Densidade/Compacidade; Ecologia urbana; Diversidade socioespacial; Conectividade/Acessibilidade. Abaixo estão descritos cada um desses atributos com os respectivos indicadores.

1. Densidade/Compacidade. A localização da ZEIS pode afetar tanto a densidade quanto a compacidade do tecido urbano. A situação ideal da ZEIS é a ocupação dos vazios urbanos, de modo a melhorar desempenho ambiental da forma urbana. A localização de uma ZEIS externamente à malha urbana, sobretudo em descontinuidade, irá promover a expansão e eventualmente a fragmentação urbana, piorando o desempenho ambiental urbano e diminuindo sua sustentabilidade.
2. Diversidade Socioespacial. Como a ZEIS é uma área destinada ao assentamento de população de baixa renda, quando não associada a algum projeto de regularização fundiária, pode, sob determinadas circunstâncias agravar a segregação residencial. Isso pode ocorrer quando a ZEIS se localizar em uma zona já segregada de baixa renda. Do ponto de vista da sustentabilidade, o mais adequado seria localizar os novos empreendimentos de habitação popular em áreas não segregadas.
3. Acessibilidade/Mobilidade. Para cumprir sua função social, uma ZEIS deve ser implantada em área já dotada de infraestrutura e de equipamentos sociais básicos e a sua localização deve proporcionar o melhor acesso possível a esses equipamentos. Foram escolhidos como indicadores de acessibilidade, a distância viária a dois equipamentos sociais de caráter distrital: escola de ensino médio e terminal de transporte público. Frey e Bagaeen (2010) recomendam uma distância máxima ideal de 1500 metros para escolas secundárias e 2000 metros para terminais de transporte coletivo.

4. Ecologia Urbana. Uma ZEIS deve localizar-se em área sem restrições ambientais à urbanização. Um indicador importante da aptidão do sítio ao assentamento é o índice de fragilidade ambiental. Esse índice é calculado com base em características físico-naturais do sítio, notadamente pedologia, geologia, geomorfologia e declividade. Piracicaba possui um mapeamento de áreas de fragilidade ambiental (escala 1:50.000) elaborado em 2010 para o Plano Municipal de Recursos Hídricos (IRRIGART, 2010), que foi utilizado nesta análise.

O Cálculo do Índice de Sustentabilidade das Zonas Especiais de Interesse Social - ISZ foi feito com base na fórmula abaixo e os escores para cada indicador estão descritos no Quadro 4.

$$ISZ = (c+e+d+a)/4$$

Em que:

ISZ= Índice de Sustentabilidade da ZEIS

c= densidade/compacidade

e=ecologia urbana

d = diversidade socioespacial

a= conectividade/acessibilidade

Quadro 4 - Indicadores de sustentabilidade das ZEIS-2 de Piracicaba

ATRIBUTO	INDICADOR	ESCORES
Compacidade urbana	Localização na malha urbana	Externa e em descontinuidade = 0 Externa em continuidade = 0,5 Interna em vazios urbanos = 1
Adequação ambiental	Restrições físicas à urbanização	Em área de fragilidade ambiental = 0 Fora de área de fragilidade ambiental = 1
Diversidade social	Segregação residencial	Localização em região de baixa renda = 0 Localização fora de região de baixa renda = 1
Acessibilidade	Acesso a equipamento social básico	Escola secundária a menos de 1500 metros e terminal de ônibus a menos de 2000 metros* = 1 Escola secundária a menos de 1500 metros ou terminal de ônibus a menos de 2000 metros* = 0,5 Escola secundária a mais de 1500 metros e terminal de ônibus a mais de 2000 metros* = 0

* distância caminhável medida a partir do perímetro da ZEIS-2. Elaborado por Roberto Braga

Quanto maior o valor do ISZ, maior o grau de sustentabilidade da ZEIS, que pode assumir um valor entre 0 e 1 com a seguinte escala de avaliação:

0 - sustentabilidade nula

0,01 a 0,25 - sustentabilidade muito fraca

0,25 a 0,50 - sustentabilidade fraca

0,51 a 0,75 - sustentabilidade média

0,76 a 1,00 - sustentabilidade forte

5. RESULTADOS

Os resultados da aplicação dos indicadores de sustentabilidade estão apresentados na Tabela 2. Das 21 ZEIS avaliadas, duas apresentaram sustentabilidade nula, seis apresentaram sustentabilidade muito fraca, 11 apresentaram sustentabilidade fraca, apenas uma apresentou sustentabilidade média e nenhuma apresentou sustentabilidade forte.

Tabela 2 - Componentes do ISZ calculados para as ZEIS-2 de Piracicaba

Zeis	Compacidade urbana	Adequação ambiental	Diversidade social	Acessibilidade	Isz	Grau de sustentabilidade
ZEIS 2-A	1	0	1	0	0,50	Fraca
ZEIS 2-B	1	0	0	1	0,50	Fraca
ZEIS 2-C	0,5	0	0	0,5	0,25	Muito Fraca
ZEIS 2-D	0,5	0	0	0,5	0,25	Muito Fraca
ZEIS 2-E	0,5	0	0	1	0,37	Fraca
ZEIS 2-F	0,5	0	0	0,5	0,25	Muito Fraca
ZEIS 2-G	1	0	0	1	0,50	Fraca
ZEIS 2-H	0	0	0	1	0,25	Muito Fraca
ZEIS 2-I	1	0	1	1	0,75	Média
ZEIS 2-J	0	0	0	0	0,00	Nula
ZEIS 2-K	1	0	0	0	0,25	Muito Fraca
ZEIS 2-L	1	0	0	0,5	0,37	Fraca
ZEIS 2-M	1	0	0	1	0,50	Fraca
ZEIS 2-N	1	0	0	1	0,50	Fraca
ZEIS 2-O	0,5	0	0	1	0,37	Fraca
ZEIS 2-P	0	0	0	0	0,00	Nula
ZEIS 2-Q	0	0	0	0	0,00	Nula
ZEIS 2-R	1	0	1	0	0,50	Fraca
ZEIS 2-S	0,5	0	1	0	0,37	Fraca
ZEIS 2-T	0	0	1	0	0,25	Muito Fraca
ZEIS 2-U	1	0	0	0,5	0,37	Fraca

Elaborado pelo autor

A figura 4 apresenta a localização das ZEIS por graus de sustentabilidade. Pode-se observar um padrão geográfico na distribuição das mesmas. As ZEIS com índice mais baixo de sustentabilidade concentram-se na porção noroeste da cidade, bairros de Santa Terezinha e Vila Sônia, área ocupada majoritariamente por população de baixa renda e caracterizada por fragilidade ambiental.

O resultado da avaliação foi verificado empiricamente através de visita de campo a todas as ZEIS2 avaliadas. Dessas, escolheu-se um exemplo para cada categoria de sustentabilidade encontrada: a ZEIS2-P, para a sustentabilidade nula, a ZEIS2-D, para a sustentabilidade muito fraca, a ZEIS2-L para a sustentabilidade fraca e a ZEIS2-I para a sustentabilidade média. Os casos escolhidos para análise pontual foram selecionados por serem aqueles que mais bem representaram os critérios adotados, exemplificando adequadamente os padrões de delimitação de ZEIS adotados na cidade de Piracicaba.

A ZEIS-2P (Figura 5) está situada no bairro Santa Terezinha, região norte da cidade em um setor da cidade predominantemente ocupado por população de baixa renda. Localiza-se fora da malha urbana e em descontinuidade com a mesma, criando um vazio urbano. O terreno que ocupa é caracterizado como área de fragilidade ambiental e o uso do solo é rural (canavial). O acesso a essa ZEIS é precário, apenas uma estrada vicinal sem pavimentação e distante da infraestrutura urbana. Um exemplo de local completamente inadequado à implantação de habitação social, que representa um caso típico de sustentabilidade nula.

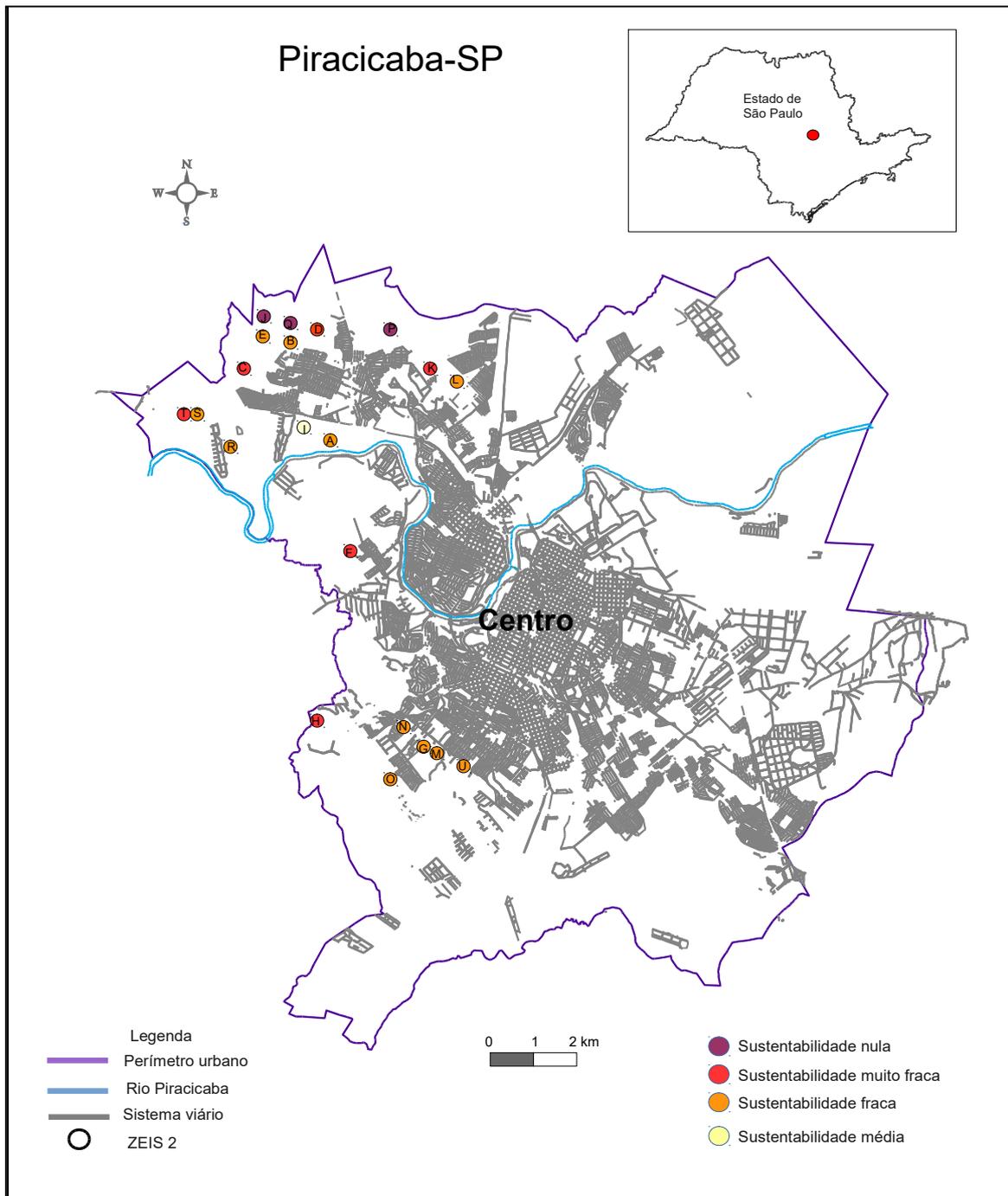


Figura 4 - Piracicaba-SP - Distribuição das ZEIS-2 por classe de sustentabilidade - 2014.

Elaboração: Roberto Braga



Figura 5 - ZEIS2-P - Bairro Santa Terezinha- Piracicaba-SP. Sustentabilidade Nula (Imagens: Google Earth. Fotografado pelo autor/2014).

A ZEIS2-D (figura 6) está localizada no bairro Vila Sônia, também na zona norte da cidade e numa área predominantemente ocupada por população de baixa renda. Sua localização periférica, embora contínua à malha urbana, promove a expansão da mesma. Também está localizada em setor de fragilidade ambiental e carente em infraestrutura e equipamentos sociais. Na área já está sendo implantado um conjunto habitacional popular, Jardim Colina Verde, do programa Minha Casa Minhas Vida, padrão II, com 485 unidades habitacionais.

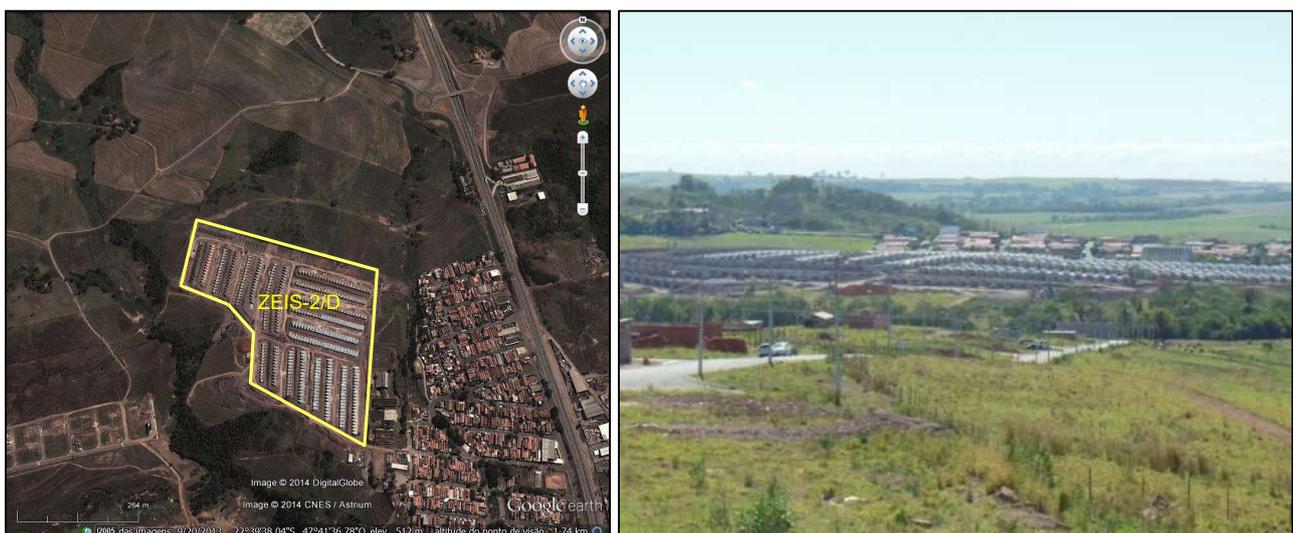


Figura 6 - ZEIS2-D - Vila Sônia, Piracicaba-SP (Imagens: Google Earth. Fotografado pelo autor/2014).

A ZEIS2-L (figura 7) está localizada no bairro Mário Dedini, na zona norte da cidade, também predominantemente habitado por população de baixa renda. Sua localização é um pouco mais adequada do que a dos exemplos anteriores, por estar encaixada na malha urbana e não implicar expansão da mesma. Também possui maior acessibilidade e é um pouco mais bem servida de

infraestrutura e equipamentos sociais. No entanto, como as demais, está localizada em área caracterizada como de fragilidade ambiental.



Figura 7 - ZEIS2-L - Bairro Mário Dedini, Piracicaba-SP. Sustentabilidade Baixa (Imagens: Google Earth. Fotografado pelo autor/2014).

A ZEIS2-I (figura 8) está localizada no bairro Vale do Sol, na zona norte da cidade. O bairro em que se localiza não é considerado de baixa renda, apresentando uso mais diversificado. No entanto localiza-se em área de fragilidade ambiental. Possui acessibilidade à infraestrutura e equipamentos sociais. Também está encaixada na malha urbana, não implicando expansão ou fragmentação urbana. Na área está sendo implantado um condomínio de apartamentos, Residencial Engenho Resende, do programa Minha Casa Minha Vida (faixa 2), com 288 unidades habitacionais.



Figura 8 - ZEIS 2 I (sustentabilidade média) no bairro Vale do Sol (Imagens: Google Earth. Fotografado pelo autor/2014).

Os exemplos apresentados demonstram quatro graus de inadequação das áreas escolhidas para implantação de Zonas Especiais de Interesse Social. Demonstram também a sensibilidade dos indicadores escolhidos que foram capazes de estabelecer os índices de sustentabilidade compatíveis com as características observadas empiricamente.

A desagregação dos indicadores do ISZ (Tabela 3) permite observar que o pior desempenho se deu no indicador "adequação ambiental", para o qual o *score* foi zero para todos os casos avaliados. Ou seja, a localização de todas as ZEIS estava inadequada do ponto de vista ambiental (em área de fragilidade ambiental). O segundo indicador com pior desempenho foi "diversidade social" em que apenas 5 ZEIS (24%) apresentaram *score* "1". O indicador "Acessibilidade" também não apresentou bom desempenho, com apenas 8 ZEIS (38%) apresentando acessibilidade à infraestrutura e equipamentos urbanos mínimos. O indicador compacidade urbana, embora tenha apresentado o resultado melhor, demonstra ainda assim que mais da metade das ZEIS (53%), está localizada de modo a ampliar e/ou fragmentar o tecido urbano.

Tabela 3 - Desempenho das ZEIS por indicador parcial. Frequência para cada *score*.

INDICADOR	SCORE					
	1		0,5		0	
	Abs.	Percent.	Abs.	Percent.	Abs.	Percent.
Compacidade urbana	10	47%	6	29%	5	24%
Adequação ambiental	0	0%	0	0%	21	100%
Diversidade social	5	24%	---	---	16	76%
Acessibilidade	8	38%	5	24%	8	38%

Elaborado pelo autor.

6. CONCLUSÕES

O objetivo do presente artigo foi traçar um quadro metodológico para a avaliação da sustentabilidade das Zonas Especiais de Interesse Social. O trabalho teve como referencial a metodologia desenvolvida por ACT PLANNING & LAND AUTHORITY (2010) para a avaliação da sustentabilidade de bairros residenciais da cidade de Camberra, Austrália. Foram incorporados os indicadores adequados à avaliação pré-ocupação e adaptados à realidade brasileira. Para teste foram avaliadas 21 ZEIS tipo 2 (para implantação de moradia social) implantadas na cidade de Piracicaba, SP.

O indicador sintético proposto é resultante da soma de quatro indicadores parciais: compacidade urbana, adequação ambiental, diversidade social e acessibilidade. O resultado classifica as ZEIS em quatro graus de sustentabilidade: nula, fraca, muito fraca, média e forte. O resultado apontou que quase todas as ZEIS-2 criadas na cidade de Piracicaba foram consideradas insatisfatórias do ponto de vista da sustentabilidade: três apresentaram sustentabilidade nula; seis apresentaram

sustentabilidade muito fraca; 11 apresentaram sustentabilidade fraca e apenas uma apresentou sustentabilidade média. Nenhuma das ZEIS apresentou sustentabilidade forte.

Considerando os indicadores parciais, o pior desempenho foi quanto ao indicador "adequação ambiental" em que nenhuma das ZEIS obteve *score* satisfatório devido à totalidade das mesmas estar implantada em área de fragilidade ambiental. Outro ponto negativo em comum foi a concentração das ZEIS em região predominantemente ocupada por população de baixa renda, o que tende a agravar o problema de segregação residencial no município.

Em termos gerais, o resultado permite concluir que a escolha das áreas para a implantação das ZEIS 2 em Piracicaba não foi feita observando-se os critérios urbanísticos, sociais e ambientais adequados. Demonstra também que a legislação urbanística do município precisa ser revista, de modo a contemplar parâmetros de zoneamento conformes às diretrizes do Estatuto da Cidade. Por outro lado, demonstrou-se também a utilidade de um indicador de sustentabilidade no planejamento urbano, como suporte para a implementação de instrumentos urbanísticos e do próprio Estatuto da Cidade.

O Indicador de Sustentabilidade de Zonas Especiais de Interesse Social - ISZ demonstrou-se de fácil aplicação e o resultado foi consistente com a verificação empírica efetuada em campo e permitiu a avaliação da aplicação de um importante instrumento de política urbana sob o ponto de vista da sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

ACT PLANNING & LAND AUTHORITY. **Urban Form analysis: Camberra's sustainability Performance - Technical Report**. Camberra (Aus): ACTPLA. 2010-B. Disponível em: http://www.actpla.act.gov.au/_data/assets/pdf_file/0005/19193/Urban_form_analysis_-_technical_report.pdf

BRASIL. Estatuto da cidade. **Estatuto da Cidade: guia para implementação pelos municípios e cidadãos**. Brasília, Instituto Pólis/Caixa Econômica Federal, 2001.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Guia para regulamentação e implementação de Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS em Vazios Urbanos**. Brasília: Ministério das Cidades. 2009.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Regularização Fundiária Urbana: como aplicar a Lei Federal nº 11.977/2009** – Brasília: Ministério das Cidades. 2010.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. Segunda Edição. Rio de Janeiro: Editora FGV, 1991.

FREY, H.; BAGAEEN, S. Adapting the city. In: **Dimensions of the Sustainable City**. Netherlands: Springer, 2010. p. 163-182.

GIDDINGS, B.; HOPWOOD, B.; O'BRIEN, G. Environment, economy and society: fitting them together into sustainable development. **Sustainable Development**, **10**, p. 187–196, 2002.

IRRIGART - Recursos Hídricos e Meio Ambiente. **Plano Municipal de Recursos Hídricos do Município de Piracicaba**. Piracicaba: IRRIGART, 2010.

JABAREEN, Y. R. Sustainable urban forms: their typologies, models and concepts. **Journal of Planning Education and Research**, v.26, p.38-52, 2006.

LENZI, C. L. **Sociologia ambiental: risco e sustentabilidade na modernidade**. Bauru-SP: EDUSC, 2006.

METER, K. **Neighborhood Sustainability Indicators Guidebook**. Minneapolis/USA: Crossroads Resource Center, 1999.

NOBRE, M. Desenvolvimento sustentável: origens e significado. IN. NOBRE, M; AMAZONAS, M. C. **Desenvolvimento sustentável: a institucionalização de um conceito**. Brasília: Ed. IBAMA, 2002.

OECD. **OECD Environmental Indicators: development, measurement and use**. Paris: OECD, 2003.

POPE, J; ANNANDALE, D.; MORRISON-SAUNDERS, A. Conceptualising sustainability assessment. **Environmental Impact Assessment Review**, v.24, p.595-616, 2004.

SATTERTHWAITE, D. Sustainable Cities or Cities that Contribute to Sustainable Development? **Urban Studies**, v.34, n.10, p.1667-1691, 1997.