



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA - CEUB

PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

ANA DELFINA PAIVA GRAÇA

**ESTUDO COMPARATIVO ENTRE A UNIDADE DE VIZINHANÇA DE
BRASÍLIA E AS *SUPERMANZANAS* DE BARCELONA**

BRASÍLIA

2023

ANA DELFINA PAIVA GRAÇA

**ESTUDO COMPARATIVO ENTRE A UNIDADE DE VIZINHANÇA DE
BRASÍLIA E AS *SUPERMANZANAS* DE BARCELONA**

Relatório final de pesquisa de Iniciação Científica apresentado à Assessoria de Pós-Graduação e Pesquisa.

Orientação: Dra. Rossana Maria Delpino Sapena

BRASÍLIA

2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora professora Dra. Rossana Maria Delpino Sapena, profissional diferenciada e dedicada, a confiança e o incentivo. Agradeço também à equipe da Secretaria de Pós-Graduação e Pesquisa do Ceub, o apoio dado durante o ano de pesquisa e, em especial, à professora Dra. Fernanda Costa Vinhaes de Lima o constante trabalho de estimular os alunos da graduação a desenvolver pesquisas científicas. Agradeço, ainda, à FATECS do Ceub, bem como ao CNPq, pela sua importância em fomentar a pesquisa no Brasil.

Você não pode mudar o vento, mas pode ajustar as velas do barco para chegar onde quer.

(Confúcio)

RESUMO

Este estudo teve o propósito de identificar a possibilidade de melhorias ecossistêmicas nas superquadras brasilienses. Para tanto, comparou unidade de vizinhança de Brasília com as *supermanzanas* de Barcelona, para avaliação da qualidade e da sustentabilidade do meio urbano. Adotou metodologia de natureza aplicada e abordagem qualitativa, com levantamentos de informações de literatura referencial teórica e dados fornecidos por órgãos oficiais. Utilizou como base comparativa os parâmetros do guia metodológico das *supermanzanas*. Esclareceu que a pesquisa não tem a pretensão de aplicar por completo o guia que possui mais de cinquenta índices e demanda equipe especializada para apuração técnica de todos os parâmetros. Teceu considerações sobre Salvador Rueda, responsável técnico pela criação das *supermanzanas*, bem como sobre o guia metodológico elaborado pela equipe dele para diagnóstico da área urbana. Contextualizou historicamente as cidades cotejadas. Definiu o que é uma *supermanza* e seus objetivos. Colacionou explicações sobre o urbanismo ecológico, base teórica das *supermanzanas*. Descreveu brevemente o modelo de cidade sustentável, sob a ótica do urbanismo ecológico, assim como aborda seus quatro eixos para esclarecer que a cidade sustentável é aquela que se apresenta compacta, complexa, coesa socialmente e eficiente. Efetuou análise comparativa das *supermanzanas* e da unidade de vizinhança, sob todos os eixos do modelo de cidade sustentável, sem, todavia, esgotar o tema. Forneceu diagramas analíticos para que a informação possa ser lida de maneira mais gráfica. Comparou a compactidade dos dois modelos, com análise da relação habitações por área e do espaço público disponível, quanto à dimensão, ventilação, luz natural, campo visual ocupado por vegetação e, ainda, no que se refere à mobilidade. Fez o confronto quanto à complexidade, observando a busca de autossuficiência dos modelos e verificando a diversidade de uso das edificações e a relação área natural por habitante. Em relação à eficiência, anotou as possibilidades de uma cidade se tornar mais sustentável. Destacou o potencial energético solar de Brasília. Por fim, fez breve comparativo de coesão social. Diante do observado, registrou que as superquadras de Brasília têm muitos aspectos positivos, segundo os parâmetros do modelo de cidade sustentável, especialmente, seus espaços públicos e sua vegetação. No entanto, percebeu que alguns pontos se revelam menos promissores, tais como a relação de habitações por área e a mobilidade. A setorização do comércio promove uma dinâmica diferente nas superquadras. Sinalizou que, apesar de dotada de alguns equipamentos para melhor coesão social, os moradores não optam por usá-los. Assim, apresentou diferenças e semelhanças entre os dois modelos comparados que são capazes de nortear propostas de melhoria da qualidade do espaço urbano das superquadras de Brasília.

Palavras-chave: comparação; Barcelona; Brasília; unidade de vizinhança; urbanismo.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 - Desenho da unidade de vizinhança de Lúcio Costa.....	16
Figura 2 - Modelos de mobilidade dos superquarteirões e da proposta das supermanzanas.	17
Figura 3 - Diagramas dos processos tendentes à insustentabilidade e sustentabilidade.....	19
Figura 4 - Diagrama dos eixos do modelo de cidade sustentável	19
Figura 5 - Diagrama comparativo do parâmetro mínimo de ocupação e a média indicada na unidade de vizinhança.....	22
Figura 6 - Diagramas modelo supermanzana e da unidade de vizinhança.....	24
Figura 7 - Diagrama de influência dos ventos em edifício com e sem pilotis	24
Figura 8 - Diagramas da influência do distanciamento das fachadas.....	25
Figura 9 - Diagramas comparativos de massa arbórea.	26
Figura 10 - Diagramas comparativos de diversidade de uso	28
Figura 11 - Diagramas de praça autossuficiente para Barcelona	30

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	8
	OBJETIVOS	11
2.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
3.	MÉTODO	14
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4.1	Contexto de surgimento	15
4.1.1	Origens de Barcelona e Brasília.....	15
4.1.2	A criação das <i>supermanzanas</i>	17
4.2	Breves observações sobre a teoria do urbanismo ecológico	18
4.3	Modelo de cidade sustentável, sob a ótica do urbanismo ecológico	19
4.4	Análise comparativa das <i>supermanzanas</i> e da unidade de vizinhança	21
4.4.1	Comparativo de compacidade	22
4.4.2	Comparativo de complexidade	27
4.4.3	Comparativo de eficiência	30
4.4.4	Comparativo de coesão social.....	32
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
	REFERÊNCIAS	35
	ANEXO A - FOTOS DE BARCELONA	38
	ANEXO B - FOTOS DA UNIDADE DE VIZINHANÇA	39
	ANEXO C - TABELA DE INDICADORES E CRITÉRIO EM TECIDOS URBANOS	40
	ANEXO D - SISTEMA DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE	42

1. INTRODUÇÃO

A presente pesquisa está inserida nos estudos relacionados à cidade, no que se refere a superquarteirões residenciais, com análise e comparação de dois casos específicos: o modelo das *supermanzanas*¹ de Barcelona, na Espanha, e o da unidade de vizinhança² de Brasília, capital do Brasil.

A importância do tema desta pesquisa tem relação com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas que prevê, no item 11, “tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis” (ONU, 2015). Para atingir esse objetivo, busca-se até 2030 “aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, e as capacidades de planejamento e gestão de assentamentos humanos participativos, integrados e sustentáveis”, bem como “reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar”, além de “proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, particularmente para as mulheres e crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiência” (ONU, 2015).

O Brasil, país membro-fundador da ONU, é signatário do acordo firmado em 2015 com o compromisso de seguir as medidas recomendadas no documento “Transformando o Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”, entre as quais se insere o mencionado ODS-11 a ser cumprido por meio de ações de governo, instituições, empresas e a sociedade em geral. Vale ressaltar que, no âmbito interno, o Brasil preceitua, em sua Constituição Federal, art. 225, que é direito de todos o meio ambiente ecologicamente equilibrado, sendo ele um bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, devendo o Poder Público e a coletividade defendê-lo e preservá-los para as presentes e futuras gerações

¹ *Supermanzana* é uma proposta urbana de melhoria da qualidade de vida na cidade, implementada em Barcelona, Espanha. Consiste em considerar, em regra, nove quarteirões em uma área determinada, de aproximadamente 400x400 metros, com restrição de trânsito de veículos nas ruas, a fim de priorizar o espaço público do pedestre, a convivência das pessoas e a sustentabilidade ambiental.

² Unidade de vizinhança é o conjunto de quatro superquadras de Brasília. A superquadra, por sua vez, é um módulo organizador das habitações nos bairros brasilienses da Asa Sul e Norte, sendo composta por uma área de cerca de 240x240 metros, com edifícios residenciais de até 6 pavimentos, elevados em pilotis e dispostos separadamente, dando ênfase para o espaço público dos pedestres e área verde no solo, com comércio apenas nas vias de acesso.

(Constituição, 1988).

Nesse contexto, esta pesquisa busca fornecer elementos capazes de contribuir para a compreensão e desenvolvimento de novos estudos, estratégias e projetos de intervenção que tornem a unidade de vizinhança, por consequência, a superquadra de Brasília mais sustentável e com melhor qualidade de vida.

Para tanto, observa-se que o modelo iniciado em Barcelona, das *supermanzanas* é um bom referencial para o aperfeiçoamento dos usos dos espaços públicos, em especial no que se refere à qualidade do ar. Estudo estima que as *supermanzanas* podem evitar 667 mortes prematuras por ano, sendo os benefícios mais notáveis para a saúde decorrentes da redução dos níveis de poluição do ar, ruído do tráfego e mitigação da ilha de calor e do aumento de atividade física e de espaços verdes (Mueller, 2020).

Efetivamente, pensar em alternativas para diminuir os impactos ambientais decorrentes do crescimento das cidades é essencial para garantir a qualidade de vida das gerações atuais e futuras. Nesse prisma, o urbanismo ecológico revela-se um forte instrumento para incrementar as condições da vida humana nas cidades, na medida em que se pauta pelo desenho urbano pensado de forma sistêmica para amenizar os impactos no meio ambiente.

Nessa vertente, Barcelona, ao transformar seus quarteirões em *supermanzanas* (ou *superillas*, em catalão), tornou-se um exemplo de intervenção benéfica para a qualidade de vida urbana. O modelo das *supermanzanas*, desenhado pela *Agència d'Ecologia Urbana de Barcelona*, sob direção de Salvador Rueda, faz parte do Plano de Mobilidade Urbana (2013-2018), consubstanciado na agregação de nove quarteirões (cerca de 400 por 400 metros), onde o tráfego de veículo motorizado e o estacionamento de superfície são reduzidos ao mínimo, de modo que os pedestres tenham a máxima preferência no espaço público, o que gera redução dos níveis de ruído e de contaminação do ar e um aumento dos espaços verdes.

Segundo a *Agència d'Ecologia Urbana de Barcelona* (2015), “o fato de não ser necessário demolir o parque edificado ou implementar mudanças de grande envergadura no planejamento urbano, faz das *supermanzanas* um instrumento capaz de melhorar a vida dos habitantes das cidades de qualquer tipo”.

Sob a direção de Salvador Rueda, autor de livro sobre urbanismo ecológico, a referida agência espanhola editou um guia metodológico para auditoria e certificação de sistemas de qualquer ambiente urbano, o qual é capaz de avaliar de forma objetiva a qualidade e a sustentabilidade das ações de desenvolvimento urbano, inclusive de transformações de locais consolidados, como Brasília, a partir dos princípios da coesão territorial e social, eficiência energética e complexidade funcional.

Brasília, por sua vez, foi inaugurada em 1960, com urbanismo planejado por Lúcio Costa que, à luz dos padrões modernistas, concebeu as superquadras brasilienses e a unidade de vizinhança, a qual se assemelha quanto à forma e aos usos às *supermanzanas*. As unidades de vizinhança são o conjunto formado por quatro superquadras e seus arredores, localizadas nos bairros da Asa Sul e Asa Norte do Plano Piloto de Brasília.

É certo afirmar que Brasília foi concebida antes do conceito de sustentabilidade ser delineado na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo em 1972. Com isso, surge a indagação de como Brasília, no que se refere às superquadras, seria avaliada pelos atuais parâmetros de sustentabilidade, aplicados nos diagnósticos para implementação das *supermanzanas* de Barcelona.

A fim de fornecer elementos para responder ao questionamento se as quadras do plano piloto de Brasília atendem aos contemporâneos parâmetros de sustentabilidade e de qualidade de vida no espaço urbano, esta pesquisa comparou os modelos urbanos das *supermanzanas* de Barcelona com a unidade de vizinhança de Brasília, por meio do levantamento de diferenças e semelhanças dos espaços e seus usos, sob o enfoque da qualidade do meio urbano, tendo como base o guia produzido por Salvador Rueda, responsável técnico pela implantação das *supermanzanas*.

Cabe esclarecer que a pesquisa não teve a pretensão de aplicar por completo o guia metodológico de Barcelona que possui mais de cinquenta índices de certificação e demanda equipe especializada para apuração técnica de todos os parâmetros.

OBJETIVOS

O objetivo da pesquisa foi comparar a unidade de vizinhança de Brasília com as *supermanzanas* de Barcelona, sob o enfoque da qualidade e da sustentabilidade do meio urbano, a fim de identificar a possibilidade de melhorias ecossistêmicas nas superquadras brasilienses.

Para tanto, busca analisar e comparar o modelo de urbanismo de implantação das *supermanzanas* de Barcelona e a unidade de vizinhança de Brasília. O estudo pode servir de base para muitas aproximações na cidade, visto apresentar várias vertentes de análise. Desse modo, é voltado para apresentar parâmetros urbanos que são capazes de promover a reflexão acerca das superquadras no contexto ambiental atual, evidenciando suas virtudes, assim como indicando seus pontos que carecem de atenção e melhoria.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta pesquisa fundamentou-se na contribuição teórica de livros e trabalhos acadêmicos que contemplam abordagens no âmbito da sustentabilidade do meio urbano.

O principal autor que embasou o referencial teórico foi Salvador Rueda Palenzuela. Além dele, o estudo baseou-se em vários artigos científicos abaixo detalhados e nas obras do Relatório do Plano Piloto de Brasília e em Brasília Revisitada, de Lúcio Costa, bem como em outras publicações do Iphan/DF e no livro Brasília 1960-2010: passado, presente e futuro. Além disso, alguns dados sobre Brasília foram extraídos da Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios - PDAD-2021, realizada pela então Codeplan - Companhia de Planejamento do Distrito Federal.

Salvador Rueda dirigiu a *Agència d'Ecologia Urbana de Barcelona*, de 2000 até 2019, e produziu o guia metodológico (Certificação do urbanismo ecológico) que serviu de base para esta pesquisa, pois é o referencial para a transformação das cidades em meios urbanos mais sustentáveis, como aconteceu com Barcelona, por meio da modificação do uso de seus quarteirões. O guia permite avaliar o urbanismo

de cidades de mais de 50.000 habitantes, com critérios de sustentabilidade, e estabelece as informações necessárias, os indicadores e os passos para seu cálculo, assim como os valores de referência que se consideram mínimos ou desejáveis (Agència d'ecologia urbana de barcelona, 2020). Defensor de modelos urbanísticos com mais equilíbrio ecológico, Rueda destaca-se pela sua contribuição de construir um modelo objetivo a ser aplicado em qualquer cidade, capaz de torná-la mais eficiente e ecológica. Além da teoria, Rueda demonstra na prática a possibilidade de seu pensamento, haja vista os benefícios obtidos com a implantação das *supermanzanas* de Barcelona. Rueda prega que o modelo urbano mais eficiente é o da cidade compacta na sua morfologia, complexa na sua organização, metabolicamente eficiente e socialmente coesa. Na obra *El Urbanismo Ecológico* (Palenzuela, 2011), Rueda propõe um conjunto de indicadores para avaliar e definir o urbanismo ecológico e sistêmico, o qual está dividido em sete grupos ou áreas: ocupação do solo, espaço público, mobilidade, diversidade de usos e funções urbanas, biodiversidade, metabolismo e coesão social.

Isso é confirmado por Nieuwenhuijsen (2021) quando afirma que o modelo de superquarteirão idealizado por Salvador Rueda pode ser implementado com bastante facilidade em áreas urbanas com um sistema de grade e população suficiente e densidades de instalações. O autor esclarece que uma *supermanzana* é criada fechando quatro cruzamentos em uma grade de nove. A nova configuração, particularmente em climas mais quentes, promove o aumento de área verde e contribui para reduzir consideravelmente as temperaturas e, assim, reduzir a mortalidade prematura (Nieuwenhuijsen, 2021).

As proposições de Rueda são avaliadas, positivamente, em artigo científico que aponta benefícios para a saúde da população como resultado da mudança no desenho urbano de Barcelona decorrente da implantação das *supermanzanas* (Mueller et al., 2020). De acordo com o estudo feito e apresentado no artigo intitulado "Changing the urban design of cities for health: The superblock model" (Mueller et al., 2020), a superquadra de Barcelona é um modelo inovador no transporte e planejamento urbano que modifica o paradigma de mobilidade e dá prioridade às pessoas e ao bem-estar. Estimou-se, por método científico, que a implantação futura das 503 superquadras previstas para Barcelona, impedirá 667 mortes prematuras anualmente, além de aumentar a expectativa de vida em duzentos dias. Isso porque,

aliado aos ganhos com o desenvolvimento de espaços verdes, reduz-se o uso de carro e, em contrapartida, incrementam-se o transporte público, a bicicleta e a caminhada. Consequentemente, os níveis de poluição do ar em toda a cidade serão reduzidos, juntamente com os de ruído e de calor, ao passo que a população se tornará mais ativa fisicamente.

Isso está de acordo artigo publicado na revista científica *Nature sustainability*, do qual se extrai que a proposta das *supermanzanas* libera de forma crucial o espaço urbano da mobilidade baseada em carros, uma vez que atribui novos usos aos espaços das ruas, como áreas verdes urbanas ou zonas de pedestres. Essa estratégia é uma forma das cidades, mesmo com desenhos urbanos diferentes da malha de Barcelona, enfrentarem vários desafios com os quais se deparam cada vez mais, como mudança climática, ruído e poluição do ar e falta de espaços verdes (Eggimann, 2022).

No entanto, cabe registrar que estudo de observação por um ano na *supermanzana* do Mercado de Sant Antoni, em Barcelona, sugere que as mudanças no ambiente urbano construído foram limitadas no que se refere ao incremento das oportunidades de atividade física para as pessoas. Indica que, para ajudar a mitigar a carga de doenças associadas à alta prevalência de sedentarismo entre os residentes urbanos, ações mais específicas e direcionadas à atividade física e atributos urbanos devem ser incluídos no modelo do superquarteirão de Barcelona (Puig-Ribera et al., 2022).

Cumprir mencionar, também, que são conhecidas opiniões divergentes sobre os impactos da *supermanzana* de Poblenou. Segundo algumas pessoas que se sentiram prejudicadas com a modificação urbana, o tráfego, a poluição do ar e os ruídos aumentaram no perímetro; os motoristas precisam dar mais voltas para retornar às suas casas; as ambulâncias e os bombeiros enfrentam mais dificuldades para entrar e prestar serviços. Por outro lado, outras pessoas relatam que as alterações foram positivas, pois resultaram em menos ruído, poluição e perigo, mais espaços abertos, verdes e livres, além de reconhecer a importância e os benefícios do incentivo na mobilidade por bicicletas (Sansão-Fontes et al., 2019).

Para auxiliar esta pesquisa, na compreensão do já mencionado guia metodológico criado por Rueda, a tese publicada pela Universidade Politécnica de

Turim, revelou-se bastante apropriada, na medida em que nela se estuda o caso do modelo urbano das *supermanzanas* de Barcelona, com ênfase no urbanismo ecológico (Scudellari, 2017).

Sobre Brasília, a leitura do Relatório do Plano Piloto de Brasília (Costa, 2018) e de Brasília Revisitada, escritos pelo próprio Lúcio Costa, foi fundamental para compreender a concepção da cidade. Especificamente sobre as superquadras, a fundamentação teórica englobou publicações do Iphan, como A invenção da Superquadra e Superquadra de Brasília: preservando um lugar de viver (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, 2015). Vale acrescentar, ademais, o estudo do livro Brasília 1960-2010: passado, presente e futuro (Leitão, 2009), porquanto contribuiu para construção do conhecimento sobre a cidade de Brasília.

3. MÉTODO

Na pesquisa, foi adotada uma metodologia de natureza aplicada e abordagem qualitativa, com objetivos descritivos e explicativos, em que foi feita uma análise comparativa entre as *supermanzanas* de Barcelona e a unidade de vizinhança de Brasília, objetos de estudo desta pesquisa.

A partir de levantamentos de informações dispostas na literatura referencial teórica e de dados fornecidos por órgãos oficiais, apontou-se as características histórico-contextuais, espaciais, as estratégias adotadas na intervenção de Barcelona, as possíveis melhorias na qualidade de vida obtidas com a adoção das *supermanzanas* e, especialmente, a condição da unidade de vizinhança - que neste estudo adota-se o conjunto das superquadras 107, 108, 307 e 308 da Asa Sul de Brasília.

Após a compreensão acerca dos indicadores para implantação das *supermanzanas*, foi analisada a unidade de vizinhança brasiliense, sob cada um dos eixos do guia metodológico de Barcelona, sem, contudo, esgotar os 52 índices, pois, conforme já mencionado, esta pesquisa não tem a pretendida extensão.

A leitura sobre os parâmetros das *supermanzanas* e o levantamento dos

referidos indicadores da unidade de vizinhança foram as etapas que demandaram maior cuidado e esforço.

Por fim, os objetos de estudo desta pesquisa foram comparados. A fim de incrementar as explicações dos resultados obtidos, foram elaborados diagramas analíticos para que a informação possa ser lida de maneira mais gráfica.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Contexto de surgimento

4.1.1 Origens de Barcelona e Brasília

A cidade de Barcelona, localizada na região nordeste da Espanha, recebeu uma transformação significativa no séc. XIX, com a implementação do Plano de Ensache, projetado por Ildefons Cerdà. O plano buscou solucionar os problemas da cidade decorrentes da Revolução Industrial, mediante um novo desenho urbano mais moderno e funcional, focado na qualidade de vida dos habitantes. Consistiu na expansão da cidade para além das muralhas e teve como característica a multiplicação de quarteirões de 113x113 metros, delimitadas por edifícios em seu perímetro, de altura homogênea e chanfros de 20 metros nas esquinas, sendo os quarteirões dispostos em uma malha contínua, separadas por ruas de 20 metros e avenidas de 30 até 100 metros (Sansão-Fontes et al., 2019). Cabe mencionar que as esquinas cortadas teve como escopo criar espaços abertos e permitir melhor circulação de ar e luz.

Brasília, inaugurada em 1960, foi concebida para ser a nova capital do Brasil, sendo seu desenho urbanístico desenvolvido, sob o enfoque da arquitetura modernista brasileira, por Lúcio Costa que venceu o concurso para o Plano Piloto.

No Relatório do Plano Piloto de Brasília, Lúcio Costa afirma que houve o propósito de aplicar os princípios da técnica rodoviária à técnica urbanística, organizando a cidade em vários setores ao longo de dois eixos que se cruzam. As residências foram dispostas em sequências contínuas de grandes quadras, de ambos os lados de um desses eixos. Cada superquadra é composta por blocos residenciais dispostos de maneira mais variada, com gabarito máximo uniforme (6 pavimentos e

pilotis) e com separação de tráfego de veículos do trânsito de pedestres. Desde o início, foram previstas comodidades no interior de cada quadra e escolas primárias (Leitão et al., 2009). Uma unidade de vizinhança é composta por quatro superquadras vizinhas, formando um quadrado de aproximadamente 600x600 metros.

O modelo de unidade de vizinhança foi inicialmente proposto por Clarence Perry nos anos 20, como um módulo na trama urbana que visava promover a convivência da vizinhança e propiciar à comunidade hábitos de bairros de cidades tradicionais. Posteriormente, a concepção da unidade de vizinhança foi reiterada na Carta de Atenas, documento produzido em congresso internacional de arquitetura moderna, realizado em 1933 (Ferreira e Gorovitz, 2020).

Em Brasília, Lúcio Costa reinventa e concretiza a unidade de vizinhança. Cumpre ressaltar que apenas uma unidade de vizinhança ficou completa, com todos os equipamentos previstos no projeto original, que é o conjunto formado pelas superquadras 107, 307, 108 e 308 Sul, em foco nesta pesquisa. As demais são consideradas incompletas, pois não contam com os equipamentos comunitários previstos, a não ser comércio local, escolas e, às vezes, igreja. Cinemas e clubes de vizinhança não estão presentes em outras unidades do Plano Piloto (Vasques et al., 2015).

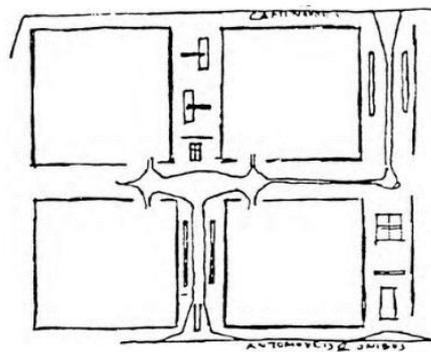


Figura 1 - Desenho da unidade de vizinhança de Lúcio Costa. Fonte: A invenção da superquadra

Entre as propostas urbanísticas que influenciaram a superquadra de Brasília, é citado o urbanismo de Barcelona, projetado por Cerdà. Os quarteirões de Cerdà deveriam ser verdadeiros centros cívicos, com todo tipo de uso. Cada conjunto de cinco quarteirões seria um bairro, o que ecoa no entendimento de Lúcio Costa de que

cada quatro superquadras constituiriam uma unidade de vizinhança (Leitão et al., 2009).

4.1.2 A criação das *supermanzanas*

As *supermanzanas* foram propostas como uma estratégia de transformação urbana inovadora para criar bairros centrados em pedestres e, desde 2016, tornaram-se parte integrante da estratégia de compromisso climático de Barcelona para reduzir as emissões de gases poluentes dos automóveis e enfrentar as ilhas de calor urbanas. São compostas por nove (3x3) quarteirões de 400 x 400 metros, com ruas interiores para novos usos urbanos partilhados. As ruas de interior são alteradas para que o superquarteirão não possa ser atravessado por carros de passeio e de transporte público. Apenas veículos de residentes, de carga e descarga e de emergência podem transitar nas ruas internas, com reduzido limite de velocidade de 10 a 20 km/h. Com isso, as ruas internas são, predominantemente, destinadas aos pedestres e aos ciclistas (Eggimann, 2022).



Figura 2 - Modelos de mobilidade dos superquarteirões e da proposta das *supermanzanas*.

Fonte: Agencia d'Ecologia Urbana de Barcelona, 2015, com livre tradução

É certo que as cidades são centros de inovação e criação de riqueza, mas também focos de poluição de ar e ruído, efeitos de ilhas de calor e falta de espaços verdes, todos prejudiciais à saúde humana. Por isso, a relevância de se repensar o

espaço público urbano, como é feito no modelo das *supermanzanas* (Eggimann, 2022).

4.2 Breves observações sobre a teoria do urbanismo ecológico

A principal base das *supermanzanas* é o urbanismo ecológico de Salvador Rueda que foi diretor da Agência de Ecologia Urbana de Barcelona desde a sua fundação em 2000 até 2019. Atualmente, é o presidente da Fundação de Ecologia Urbana e Territorial (Feut.org) que tem como missão regenerar cidades existentes e projetar desenhos urbanos com a intenção de enfrentar os desafios da sustentabilidade na era da informação e do conhecimento. A formação de Rueda não é como arquiteto, mas como biólogo, além de ter licenciatura em Psicologia pela Universidade de Barcelona e diploma em Engenharia Energética e Ambiental. Com vasta experiência prática, é também autor de vários livros e artigos científicos sobre meio ambiente urbano. Concebeu o urbanismo ecossistêmico e uma nova célula urbana: as *supermanzanas*, foco deste estudo. Segundo ele, a *supermanzana* é a base do modelo de mobilidade e espaço público, capaz de servir para qualquer sistema urbano. Enquanto diretor da Agência de Ecologia, desenvolveu parâmetros para “ler” a cidade, como um instrumento de medida para calcular a complexidade urbana, consolidado no guia chamado Certificação do Urbanismo Ecológico.

Ao tratar do urbanismo ecológico, Rueda (2015) afirma que um sistema é um conjunto de elementos físico-químicos que interagem. Se há organismos biológicos entre os elementos, o sistema é chamado de ecossistema.

Para ele, a eficiência do sistema urbano depende do seu nível de organização, em especial no que se refere à troca de materiais e energia entre o sistema e o seu contexto. Quanto mais autossuficientes em termos de energia, água, materiais e alimentos em escala local, sem demandar em demasia os esquemas de suporte, os sistemas urbanos reduzirão as incertezas e aumentarão sua capacidade de expectativa e resiliência (*Agencia d'ecologia urbana de Barcelona, 2015*).

Assim, os ecossistemas aumentam sua estabilidade à medida em que consomem menos recursos (*Agencia d'ecologia urbana de Barcelona, 2015*). Sobre esse ponto, vale destacar o diagrama da equação de eficiência em função da sustentabilidade ao longo do tempo:

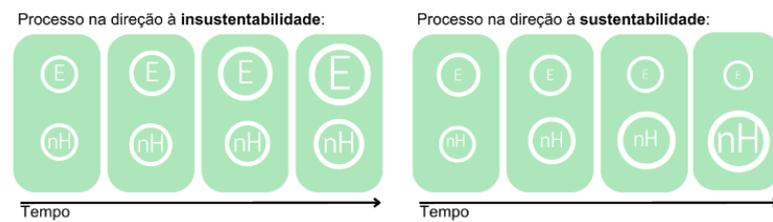


Figura 3 - Diagramas dos processos tendentes à insustentabilidade e sustentabilidade.

Fonte: Agencia d'Ecologia Urbana de Barcelona, 2015, com livre tradução

Onde “E” é o consumo de energia/recursos, “n” é o número de pessoas jurídicas urbanas (atividades econômicas, instituições, equipamentos e associações) e “H” é o valor da diversidade das pessoas jurídicas, também chamada complexidade urbana (informação organizada).

Nessa linha, no que se refere ao modelo de cidade mais sustentável, Rueda (2015) assevera que o melhor modelo é aquele que obedece ao princípio da eficiência urbana e à habitabilidade urbana, configurado de modo que a cidade seja compacta em sua morfologia, complexa em sua organização, metabolicamente eficiente e coesa socialmente (*Agencia d'ecologia urbana de Barcelona, 2015*).

4.3 Modelo de cidade sustentável, sob a ótica do urbanismo ecológico

A partir da leitura da Certificação do Urbanismo Ecológico (2015), é correto afirmar que o modelo de cidade sustentável engloba quatro eixos: compacidade, complexidade, eficiência e coesão social.

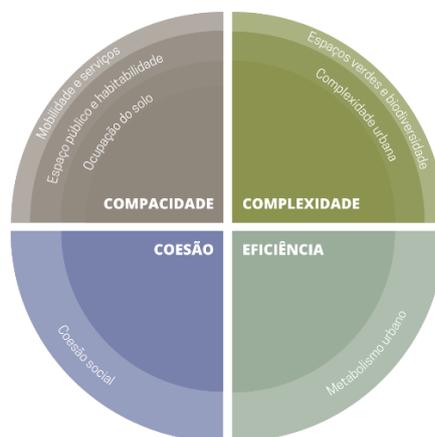


Figura 4 - Diagrama dos eixos do modelo de cidade sustentável. Fonte: diagrama elaborado por Ana Delfina Paiva Graça

A compactidade é o eixo relativo à realidade física do território: a densidade das edificações, a distribuição dos usos dos espaços, o percentual de espaço verde ou de rua (*Agencia d'ecologia urbana de Barcelona*, 2015). Nesse âmbito, a qualidade do espaço público é destacada, porquanto se apresenta como o elemento estruturante do modelo de cidade mais sustentável (*Agencia d'ecologia urbana de Barcelona*, 2015). O espaço de convivência dos cidadãos, junto com as redes de equipamentos urbanos são indicados como eixos principais da vida social e relações humanas. A compactidade facilita o contato, a troca e a comunicação que são a essência da cidade. A cidade compacta facilita a implantação do transporte público, aproxima os usos e funções urbanas, além de contribuir para a mistura social. A separação entre pessoas com rendas diferentes em uma cidade compacta é menor do que a imposta na cidade difusa. Alerta-se, no entanto, para que não haja excesso na compactidade, porquanto deve ser preservado o equilíbrio entre espaços construídos e espaços abertos públicos, definido por Rueda em 50%. Esses 50% de espaço público devem ser bem valorizados, não devendo prevalecer os usos de estacionamentos e vias (Scudellari, 2017).

A complexidade está relacionada à organização urbana e ao seu grau de mescla de usos e funções dispostas em um determinado território. Reflete as interações estabelecidas na cidade entre as entidades organizadas na sociedade, tais como, as atividades econômicas, o comércio, as associações, as instituições e os diversos estabelecimentos. Dessa forma, o aumento da diversidade é uma estratégia urbana que, entre outros objetivos, aproxima as pessoas dos serviços e postos de trabalho (AGENCIA D'ECOLOGIA URBANA DE BARCELONA, 2015). O aumento da complexidade num espaço limitado envolve um aumento das trajetórias de relação entre os vários suportes de informação, o que permite aumentar as sinergias de todo tipo, incluindo as economias de aglomeração e de desenvolvimento urbano (Scudellari, 2017).

A eficiência refere-se ao metabolismo urbano. Ou seja, esse eixo está ligado aos fluxos de água, energia, materiais e resíduos. Para o urbanismo ecológico, os novos bairros devem deixar a condição de mero consumidor de energia para se tornarem geradores de energia renovável com propósito de autossuficiência. Além disso, é fundamental a gestão integrada dos recursos hídricos, com medidas de captação de águas pluviais e de reutilização de águas. Também se busca a máxima

autossuficiência dos recursos materiais locais, aliada a técnica de compostagem e reutilização, com redução do impacto contaminante (*Agencia d'ecologia urbana de Barcelona*, 2015). A horta urbana pode ser uma solução inteligente para reutilizar os espaços urbanos vazios, realizar uma autossuficiência alimentar e ajudar a economia dos bairros com ações de baixo para cima (Scudellari, 2017).

A coesão social abrange as pessoas que habitam o espaço urbano e as relações por elas estabelecidas. A mescla de culturas, de idades, de renda, de profissões gera uma estabilidade no sistema urbano e um equilíbrio entre os atores da cidade. Um planejamento adequado permite a democratização do espaço público, assim como facilita a convivência e o estabelecimento de interações sem conflitos. Ao passo que a segregação social produz problemas de instabilidade na cidade, como insegurança e marginalização. Nesse prisma, a proximidade física entre instalações e residência, habitações para diferentes camadas sociais, integração de bairros marginalizados, priorização de conexões para pedestres e acessibilidade são apontados como fundamentais para a coesão social e para garantir as necessidades básicas de habitação, trabalho, educação, cultura. (*Agencia d'ecologia urbana de Barcelona*, 2015).

Vale registrar, todavia, que Ferreira e Gorovitz (2020) afirmam ser ilusória a convicção de que habitantes de uma grande metrópole subordinem sua sociabilidade aos limites territoriais de vizinhança, bem como de que as disposições de um projeto possam favorecer o equacionamento de problemas e contradições sociais, ou mesmo despertar o nível de consciência política ou social.

4.4 Análise comparativa das *supermanzanas* e da unidade de vizinhança

Após apresentarem os parâmetros teóricos do urbanismo ecológico e seus eixos principais de cidade sustentável, Rueda e a *Agencia de Ecologia Urbana de Barcelona* definem indicadores para cálculo da sustentabilidade do sistema urbano. Esses indicadores, constantes no guia Certificação do Urbanismo Ecológico, são organizados de acordo com os quatro eixos do modelo de cidade sustentável apresentados acima, totalizando 52 indicadores, os quais são aplicados nos diagnósticos das cidades existentes ou mesmo para novos empreendimentos (*Agencia d'ecologia urbana de Barcelona*, 2015). O uso dos indicadores não é algo mecânico, pois é necessário ter atenção ao contexto, além do que a possibilidade de usar todos os indicadores depende da disponibilidade de dados (Scudellari, 2017).

Nesta pesquisa, além da leitura do texto da Certificação do Urbanismo Ecológico foi utilizado como base o diagnóstico piloto da *supermanzana* do distrito de Sant Martí, Bairro de Poblenou (*Agencia d'ecologia urbana de Barcelona, 2015*). E, mais uma vez, ressalta-se que não se pretende esgotar a aplicação de todos os indicadores nesta pesquisa. Nela se apresentam os resultados comparativos, com abordagem de todos os eixos do modelo de cidade sustentável, porém, à luz de apenas alguns indicadores de diagnóstico.

4.4.1 Comparativo de compacidade

Os indicadores de compacidade estão distribuídos em três áreas: ocupação do solo, espaço público e mobilidade.

A ocupação do solo envolve a densidade populacional e a relação entre o volume construído e a área de superfície.

Nesse aspecto, cabe observar que Lúcio Costa adota como critério reunir em uma unidade de vizinhança quatro superquadras, com cerca de 12 mil habitantes (Ferreira e Gorovitz, 2020). No entanto, segundo apurado na PDAD/2021, a Asa Sul - onde se localiza a unidade de vizinhança em foco - tem 4.299,64 habitantes por km², com uma média de 2,39 habitantes por residência. Isso corresponde a cerca de 18 habitações/ha, o que não atinge o parâmetro mínimo de ocupação, previsto por Rueda em 80 habitações/ha.



Figura 5 - Diagrama comparativo do parâmetro mínimo de ocupação e a média indicada na unidade de vizinhança Fonte: diagrama elaborado por Ana Delfina Paiva Graça.

A qualidade do espaço público e a condição de habitabilidade são medidas a partir da relação entre volume construído e quantidade de habitantes por espaço público livre, dos índices de qualidade do ar, de conforto acústico e térmico, da influência dos ventos nos espaços públicos livres, da acessibilidade das calçadas e ao seu percentual em relação à largura das ruas, da proporção entre altura média dos edifícios e a distância média entre as fachadas e, ainda, da porcentagem de volume verde em relação ao campo visual de uma pessoa na rua.

No diagnóstico para Poblenou (*Agencia d'ecologia urbana de Barcelona, 2015*), afirma-se que as cidades espanholas dedicam mais de 60% do seu espaço público ao automóvel.

Brasília, por sua vez, tem soluções “rodoviaristas” para a circulação urbana (Ficher e Palazzo, 2005), sendo percorrida em veículos motorizados. As vizinhanças das superquadras, no entanto, foram desenhadas para o passeio a pé. Como já dito, a superquadra é modelo exemplar do pensamento modernista, sendo o conjunto de blocos residenciais de até seis pavimentos dispostos sobre pilotis e com acesso comum compartilhado, em área de ocupação rarefeita e com vegetação, de modo que a primazia é dos espaços comuns (Diniz, 2020 *apud* Ferreira e Gorovitz, 2020). Nas superquadras brasilienses, “o solo é público, de forma que não há cercas e muros e os vazios estão preenchidos por gramados, chegando a alcançar até 84% da área, segundo Romero (2001)” (*apud* Braga, 2005).

Pelos dados encontrados, percebe-se que o espaço público da unidade de vizinhança supera o modelo de Barcelona. Isso porque, no diagnóstico para implantação da *supermanza* de Poblenou (2015), o resultado do indicador mostrou a falta de espaço de permanência (calçadas, áreas verdes, áreas de lazer) por habitante na região, porquanto apresentou 8 m²/habitantes, abaixo da meta mínima de 10 m²/habitante. Considerando que cada superquadra de Brasília mede cerca de 240 x 240 metros, com até 80% de seus espaços vazios (Romero *apud* Braga, 2005) e é destinada para abrigar entre 3.000 a 4.000 habitantes, o indicador tende a atingir algo em torno de 11 a 15 m²/habitante, o que supera o valor mínimo de 10 m²/habitantes.

Nos diagramas a seguir, é possível comparar os espaços públicos nos dois modelos em confronto nesta pesquisa:

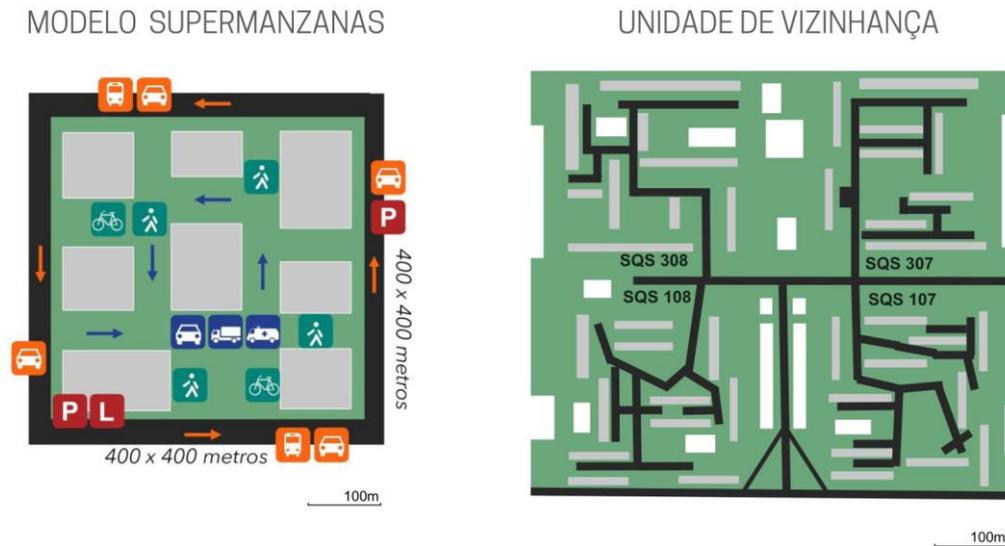


Figura 6 - Diagramas modelo *supermanzana* e da unidade de vizinhança. Fonte: Agencia d'Ecologia Urbana de Barcelona e planta Brasília elaborada por Ana Delfina Paiva Graça.

No que se refere à ventilação, a configuração das superquadras brasileiras com blocos sobrepostos em pilotis e a ausência de muros permitem que os ventos alcancem os espaços públicos livres, ainda que dispostos no centro das superquadras, o que vai ao encontro do modelo de cidade sustentável. Ao passo que, em Barcelona, prevalece a vedação dos térreos dos edifícios com alvenaria, o que pode ser desfavorável para a ventilação dos espaços públicos no interior das *supermanzanas*, a depender da direção mais frequente dos ventos.

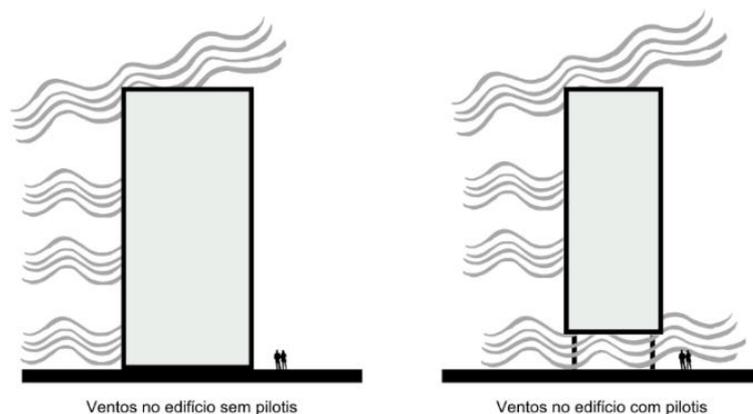


Figura 7 - Diagrama de influência dos ventos em edifício com e sem pilotis. Fonte: elaborado por Ana Delfina Paiva Graça.

Quanto à questão da luz natural nos espaços públicos, a Certificação do Urbanismo Ecológico (2015) indica que a relação média e a distância entre as fachadas devem resultar em proporções adequadas para insolação. Nesse ponto, cabe observar que o distanciamento entre as fachadas é variável nas superquadras brasilienses. Na unidade de vizinhança objeto de estudo, verifica-se que a disposição com menor enfrentamento e, por consequência, melhor preservação das condições do solo para uso coletivo é a da SQS 308. Isso porque, quando respeitada uma distância mínima, o espaço público livre no solo recebe mais luz natural.

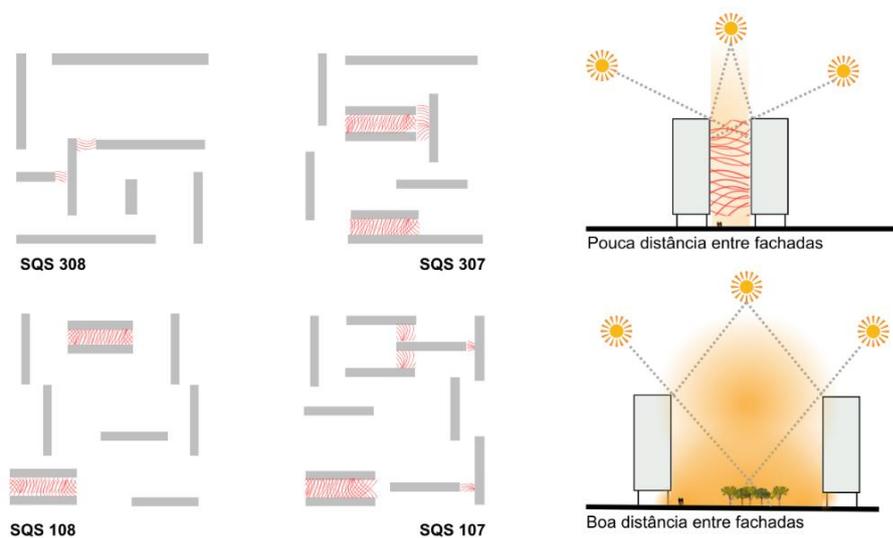


Figura 8 - Diagramas da influência do distanciamento das fachadas. Fonte: elaborado por Ana Delfina Paiva Graça.

A *supermanza*, por sua vez, apresenta o solo mais ocupado por edificações, o que é benéfico no tocante à densidade habitacional; por outro lado, afeta as condições de luz natural no espaço público livre. Dessa maneira, no confronto dos modelos, Brasília tende a apresentar melhores condições.

De acordo com os parâmetros de Rueda (*Agencia d'ecologia urbana de Barcelona*, 2015), o modelo ideal de cidade sustentável deve atender a meta mínima de mais de 10% do campo visual ocupado pela presença de árvores. O distrito de Sant Martí apresentou um bom resultado, com 84,4% da extensão dos trechos com a meta mínima alcançada. Ao passo que, as superquadras da unidade de vizinhança, desde sua concepção, contam com a presença de árvores. Lúcio Costa explica que

para as áreas residenciais imaginou as superquadras - grandes quadrados com 300 metros de lado - cercadas em toda a volta por uma faixa de 20 metros de largura com árvores com copas que se tocam (Costa, 1995).

Nos diagramas abaixo é possível verificar que o espaço público livre da unidade de vizinhança é mais provido de massa arbórea que, também, se apresenta de forma mais distribuída no interior da unidade de vizinhança. Nota-se que os edifícios em fita brasilienses, com disposição variada, dão melhores condições para presença e distribuição de vegetação no espaço público. Por consequência, o pedestre na unidade de vizinhança dispõe de mais campo visual ocupado por vegetação.

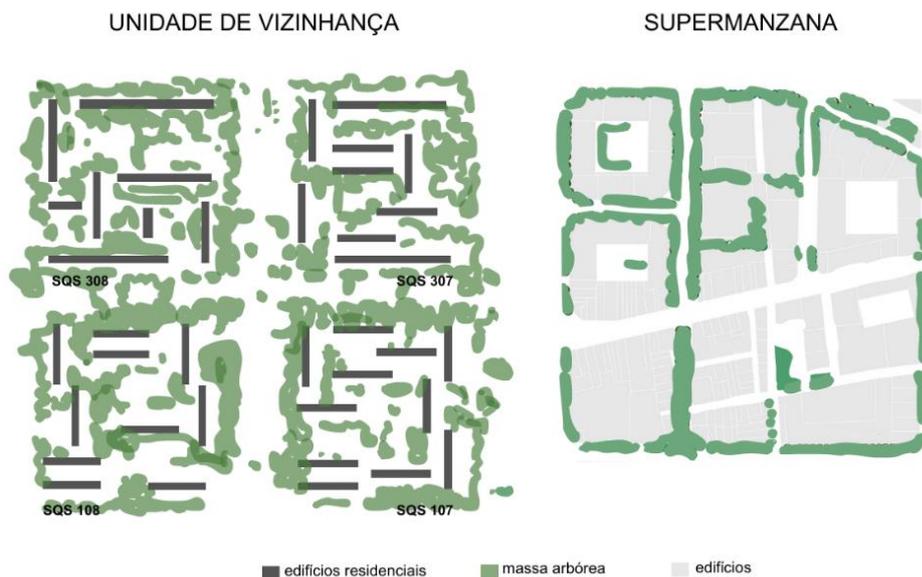


Figura 9 - Diagramas comparativos de massa arbórea. Fonte: elaborado por Ana Delfina Paiva Graça.

Em relação à mobilidade, a cidade sustentável é focada em transportes alternativos (*Agencia d'ecologia urbana de Barcelona*, 2015). O objetivo é concretizar uma cidade onde os veículos particulares não ultrapassem os 10% de todas as viagens, e a percentagem de ocupação de ruas por veículos motorizados não ultrapasse os 25%, sendo o restante destinado ao tráfego de pedestres. Isso reduz o consumo de energia e poluição atmosférica e sonora, aumentando a segurança e minimizando os acidentes de trânsito. Para tanto, busca-se autossuficiência dos serviços urbanos, a fim de que a vida urbana possa desenvolver-se na dimensão do bairro, sem necessidade de carro (Scudellari, 2017). A mobilidade é apurada pelo

percentual de viagens feitas em carro particular em relação ao total de deslocamentos, pela cobertura de transportes públicos, ciclovias e calçadas, pela quantidade de área de rua destinada para novas atividades de convivência, recreação, exercício, trocas e pelo número de estacionamento de bicicletas, de estacionamento públicos e privados (*Agencia d'ecologia urbana de Barcelona, 2015*). O urbanismo ecológico prevê plataformas de distribuição logística, para que a carga e descarga de mercadoria não comprometa o trânsito, assim como a construção de galerias de serviço para racionalização do uso do subsolo e contribuir para utilização eficiente do nível do solo (Scudellari, 2017).

Nesse ponto, Brasília está longe dos valores de referência de Rueda, pois, segundo apurado na Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios (PDAD, 2021), o principal meio de transporte utilizado pelos moradores da Asa Sul é o automóvel particular. De acordo com a pesquisa, 83,9% dos deslocamentos são feitos por automóveis, seguido dos ônibus (11%). Apenas uma parcela reduzida da população utiliza o metrô (2,3%). O uso da bicicleta para o trabalho não chega a pontuar, de tão pouco usada como meio de transporte.

4.4.2 Comparativo de complexidade

Nesse tema, os indicadores estão relacionados a duas áreas: diversidade de usos e biodiversidade.

A diversidade urbana considera o número de espécies (riqueza) e o número de indivíduos de cada espécie (abundância), sendo que, no sistema urbano, os indivíduos são as pessoas jurídicas, as atividades econômicas, as associações, os equipamentos. Observa-se, também, a coexistência de residências, escritórios e lojas, valorizando-se o equilíbrio dos espaços residenciais e comerciais, o que contribui para a conter a mobilidade e para a ocupação do espaço ao longo de todo dia. Outro indicador é o relativo à proximidade de lojas de necessidade diária (pão, peixe, carne, frutas, legumes, supermercado, produtos variados no pequeno comércio, farmácias e jornaleiro), as quais permitem ao cidadão evitar deslocamentos desnecessários em veículo motorizado (*Agencia d'ecologia urbana de Barcelona, 2015*). Ademais, o urbanismo ecológico quer realizar um modelo onde o conhecimento é parte significativa da estrutura social e produtiva, de modo que dá valor às atividades produtivas de serviços avançados, os centros culturais e artísticos e de ensino

superior (Scudellari, 2017). Neste aspecto da diversidade, avalia-se, ainda, a atratividade da rua para os pedestres.

Sob esse aspecto, cabe observar que as unidades de vizinhança, por princípio, buscam ter autossuficiência, alocando em uma distância acessível a pé todas as facilidades necessárias à vida cotidiana, sem o tráfego de passagem de veículos (Ferreira e Gorovitz, 2020). No entanto, essas facilidades são predominantemente relativas a comércio, lojas de necessidade diária, restaurantes e lanchonetes. Em termos de escritórios de trabalho, a maioria da população da Asa Sul reporta que vai de carro até seus postos laborais, levando até 15 minutos no deslocamento (PDAD, 2021). Nesse viés, a unidade de vizinhança tende a não conter a diversidade urbana ideal, porquanto não atende à demanda de locais de trabalho para os moradores em seu conjunto.

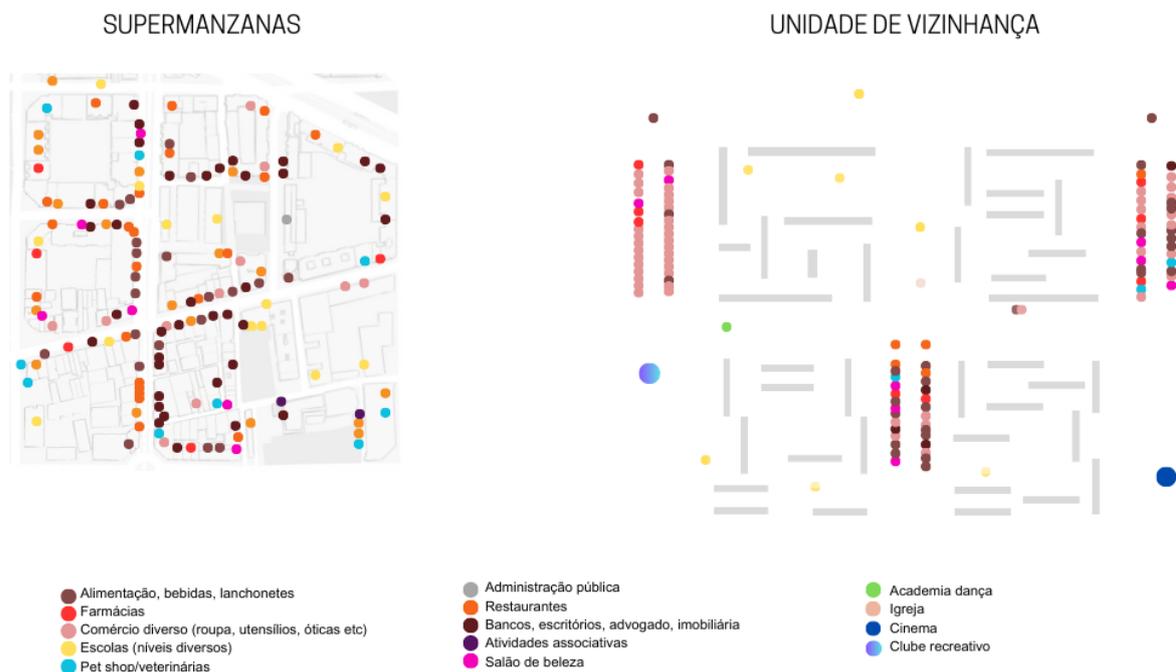


Figura 10 - Diagramas comparativos de diversidade de uso. Fonte: diagrama elaborado por Ana Delfina Paiva Graça.

Os diagramas acima expressam o uso do solo. Para Barcelona, foi utilizado como base o diagnóstico da *supermanza* de Poblenou (2015). No tocante à Brasília, foi observado o uso do comércio local das superquadras da unidade de vizinhança em foco, bem como as ruas próximas (CLS 306, 307, 308, 309, 107 e 108).

O comparativo deixa evidente que Brasília segue a setorização ditada pelo movimento moderno. Com isso, as lojas e restaurantes ficam dispostos alinhadamente em um local próprio, previsto no projeto de Lúcio Costa, às margens das superquadras. Esses comércios locais ficam nas ruas de acesso às superquadras, servindo não só para a comunidade vizinha, como para todos os demais consumidores das cidades. Frise-se que os térreos dos edifícios residenciais das superquadras, como já observado, são destinados a ficar livres, com a adoção dos pilotis.

Os edifícios residenciais da *supermanzana* possuem térreo com comércios variados. Dessa maneira, quando comparado com as ruas internas das superquadras brasileiras, despidas de comércio nos térreos dos blocos residenciais, o perímetro dos quarteirões de Barcelona mostra-se mais ativo, com variadas atividades comerciais nas lojas das ruas internas das *supermanzanas*.

Quanto aos espaços verdes e à biodiversidade, eles representam um dos aspectos fundamentais do urbanismo ecológico, razão pela qual a presença de áreas naturais deve ser garantida por habitante (10 m²/habitante) e articulada numa rede urbana com parques e jardins, bem como telhados e paredes verdes, que, em conjunto, promovem melhor isolamento térmico, acústico, reduzem o calor e aumentam a vegetação associada à fauna urbana e a capacidade de retenção de CO₂ (Scudellari, 2017). A permeabilidade do solo, as distâncias caminháveis até os espaços verdes, a densidade das árvores por rua e o número de telhados verdes são outros indicadores nesse âmbito (*Agencia d'ecologia urbana de Barcelona, 2015*).

A relação de áreas naturais por habitantes na superquadra atende aos parâmetros de Rueda (*Agencia d'ecologia urbana de Barcelona, 2015*). Como já afirmado, cerca de 80% da superquadra é destinada à área verde e mede cerca de 240x240 metros. Assim sendo, a relação entre a área verde e a estimativa de 3.000 a 4.000 habitantes por superquadra, resulta em aproximadamente 11 a 15 m²/hab, superando o índice previsto de 10m²/hab.

Cumprir registrar, entretanto, que não se está avaliando a diversidade biológica (variedade de espécies de árvores e insetos) existente na superquadra.

Em relação aos telhados, observa-se que os blocos residenciais das superquadras contam com cobertura linear, ocupadas, de início, somente para

equipamentos técnicos, como caixas d'água e casas de máquinas. Em 1989, a legislação permitiu o uso coletivo da cobertura para fins de recreação e lazer. Somente em 1998, foi autorizada a ocupação parcial privativa da cobertura (Braga, 2005). Desse modo, os edifícios da unidade de vizinhança em foco, como construídos antes de 1989, não contam com coberturas utilizadas para moradia, recreação ou telhado verde.

4.4.3 Comparativo de eficiência

Observa-se, neste particular, o metabolismo urbano que corresponde à gestão de energia, água, alimentos, resíduos e ar. A eficiência reduz o impacto nos sistemas de suporte e busca atingir o nível máximo de autossuficiência (Scudellari, 2017).

A fim de melhor entender as possibilidades que uma cidade pode adotar para tornar-se mais sustentável, colaciona-se a ilustração de uma praça voltada para a máxima autossuficiência dos fluxos metabólicos, criada para se encaixar nas esquinas chanfradas dos quarteirões de Barcelona que foram projetados por Cerdà.



Figura 11 - Diagramas de praça autossuficiente para Barcelona. Fonte: Prefeitura de Barcelona (Places Superescocell), com livre tradução.

A visão tridimensional explica a estreita correlação entre o que passa na cota urbana e no subsolo, para oferecer respostas às quatro dimensões: ciclo da água, de energia, de iluminação e de verde.

Nesse aspecto, destaca-se o confronto do potencial energético de Brasília e Barcelona. A cidade espanhola apresenta média anual de energia solar de ondas curtas que chega ao solo de 4,71 KWh, enquanto Brasília tem melhor potencial, porquanto sua média anual é de 5,76 KWh, segundo os índices do sítio eletrônico da *Weatherspark*.

De acordo com o guia da Certificação do Urbanismo Ecológico, para avaliação da eficiência, medem-se a demanda de energia por residência, por serviço e infraestrutura pública, a produção local de energia renovável e as emissões de CO₂ resultantes do consumo de energia por unidade de área construída, assim como a demanda de água por pessoa ao dia e o reuso dela. Quanto aos resíduos, avaliam-se a coleta seletiva, os pontos de coleta, a proximidade com os centros de reciclagem e porcentagem de matéria orgânica que é gerada e posteriormente absorvida no local. A compostagem comunitária é uma prática que estimula o cidadão a fechar o ciclo da matéria orgânica (Scudellari, 2017). A produção local de comida básica, por meio de hortas urbanas, além de fornecer alimentos básicos, permitem reaproveitar espaços livres.

Em termos de coleta seletiva, de acordo com dados fornecidos pelo portal da SLU - Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal, há coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis três vezes por semana na unidade de vizinhança em estudo. Os resíduos orgânicos, recolhidos na coleta convencional, são enviados para usina de tratamento mecânico biológico ou pátio de compostagem privado ou minhocário ou composteira particular. Ao passo que os rejeitos são destinados ao aterro sanitário de Brasília. Vale anotar que não foram encontrados dados acerca da compostagem comunitária na unidade de vizinhança.

Em 2022, o Distrito Federal contava com apenas sete hortas comunitárias regularizadas: duas em São Sebastião, uma em Sobradinho, uma no Guará, uma no Sudoeste e duas na Asa Norte. A Lei distrital n. 4.772/2007 regulamenta as hortas comunitárias que fazem parte do Programa de Agricultura Urbana da Emater, cujo objetivo é incentivar a segurança alimentar. Apesar a legislação, a existência de hortas

comunitárias ainda é tímida na capital, não havendo nenhuma oficializada na unidade de vizinhança em foco. A prefeitura de Barcelona aponta a existência de quinze hortas urbanas.

4.4.4 Comparativo de coesão social

Nesse tema, os indicadores observam a idade da população, a população estrangeira, o grau de educação, bem como o percentual de aluguel social e centros comunitários diversificados, como bibliotecas, pequenos centros culturais, quadras de esporte, jardins de infância, escolas e cursos técnicos, centros de saúde e de serviço social, sendo importante a proximidade simultânea da infraestrutura básica de instalações públicas (Scudellari, 2017).

A PDAD 2021 aponta que a população da Asa Sul, onde se insere a unidade de vizinhança, apresenta distribuição equilibrada por faixas de idade (0 a mais de 75 anos) e por sexo, com predomínio de mulheres na faixa de 75 anos, seguida de pessoas na faixa de 40 a 44 anos. A presença de estrangeiro não foi identificada na pesquisa. Quanto à escolaridade, a PDAD 2021 revela que 77% da população com 25 anos ou mais tem nível superior completo.

Apesar da unidade de vizinhança conter escola, a maioria dos estudantes do Plano Piloto (53,3%) tem o automóvel como principal meio de transporte para a unidade de ensino, levando até 15 minutos no deslocamento (PDAD, 2021). Diante disso, percebe-se que a maioria não utiliza a escola da sua superquadra.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das informações e análises comparativas realizadas na presente pesquisa, cumpre registrar algumas reflexões acerca do conteúdo estudado.

A investigação conduzida teve o propósito de identificar a possibilidade de melhorias ecossistêmicas nas superquadras brasilienses. Para tanto, foi comparada a unidade de vizinhança de Brasília com as *supermanzanas* de Barcelona, para avaliação da qualidade e da sustentabilidade do meio urbano.

A fim de demonstrar o comprometimento da equipe responsável pela criação

das *supermanzanas*, foram tecidas considerações sobre Salvador Rueda e sobre o guia metodológico para diagnóstico da área urbana. Ademais, foi dito no que consiste o modelo de Barcelona, assim como suas propostas de transformação urbana.

Trazer à lume o contexto histórico de Barcelona e de Brasília deixa claro que os modelos possuem um limiar comum de surgimento.

As explicações sobre o urbanismo ecológico possibilitam a difusão de informações e estratégias de projeto, a fim de auxiliar eventuais intervenções urbanas. A exposição relativa aos eixos do modelo de cidade sustentável contribui com material teórico para o entendimento dos parâmetros usados em Barcelona, e que podem ser usados em qualquer cidade. Agrega ensinamentos para ajustes no espaço urbano, capazes de incrementar o espaço público, promover a convivência comunitária e trazer benefícios de ordem ambiental.

O comparativo fornece várias análises que podem ser aprofundadas em novas aproximações na cidade.

As superquadras de Brasília apresentam muitos aspectos que alcançam bons índices nos parâmetros idealizados para a cidade sustentável, à luz do modelo das *supermanzanas* de Barcelona. O espaço público disponível no interior das superquadras de Brasília é um grande diferencial positivo. A adoção dos pilotis na capital brasileira potencializa a liberação do solo, não só no que se refere ao espaço para os residentes, mas também em relação à ventilação e iluminação das áreas disponíveis para convívio comunitário. A vegetação nas superquadras também faz com que os índices ideais sejam alcançados.

No entanto, alguns pontos se revelam menos promissores no modelo brasiliense. A relação de habitações por área revela que Brasília está longe de alcançar o parâmetro mínimo de ocupação, de modo que é correto afirmar que, neste ponto, não apresenta bom desempenho de compatibilidade. Some-se a isso a questão da mobilidade no modelo de Brasília que, centrada no automóvel particular, faz com que as superquadras se afastem dos padrões ideais de cidade sustentável.

A setorização do comércio promove uma dinâmica diferente nas superquadras em comparação com a cidade de Barcelona. Se por um lado ela contribui para manutenção do espaço livre nas quadras, por outro, deixa o interior das superquadras

com menos movimento constante de pessoas.

Quanto à eficiência, cumpre destacar o potencial energético de Brasília, bem como todas as possibilidades de expansão de seu desempenho como cidade sustentável, no tocante à adoção de estratégias de ciclo da água, de energia, de resíduos e produção de hortas comunitárias.

Por fim, a unidade de vizinhança tem vários equipamentos de infraestrutura para alcançar bons índices de coesão social. No entanto, o uso das escolas locais, por exemplo, não é feito por boa parte da comunidade local, uma vez que se verificou que a maioria dos estudantes da unidade de vizinhança precisam de carros para ir até a unidade de ensino.

As diferenças e semelhanças observadas entre os dois modelos urbanos comparados são capazes de nortear propostas de melhoria da qualidade do espaço urbano das superquadras de Brasília.

REFERÊNCIAS

AB (AJUNTAMENT DE BARCELONA). **Àmbit Pilot de Superilles. Districte de San Martí. Barri del Poblenou. Informe Diagnòstic.** Barcelona, 2015. Disponível em: https://ajuntament.barcelona.cat/superilles/sites/default/files/20150217%20%20Diagnostic%20Superilla%20Poblenou%201_0.pdf. Acesso em: 8 jul. 2023.

AB (AJUNTAMENT DE BARCELONA). **Omplim els carrer. La implantacio des les Superilles a Barcelona.** Barcelona, 2016. Disponível em: <https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/bitstream/11703/97356/1/mesuradegovernomplimdevidaels carrerslaimplantacidelessuperi-160518111846.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2023.

AB (AJUNTAMENT DE BARCELONA). **Place Superescocell.** Disponível em: https://ajuntament.barcelona.cat/superilles/sites/default/files/Places_superescocell.pdf. Acesso em: 28 jul. 2023.

AGÊNCIA BRASÍLIA. **Hortas comunitárias reforçam a segurança alimentar da população.** Disponível em: <https://agenciabrasilia.df.gov.br/2022/11/03/r-4a-hortas-comunitarias-reforcam-a-seguranca-alimentar-da-populacao/> Acesso em: 14 jul. 2023.

AGENCIA D'ECOLOGIA URBANA DE BARCELONA. **Supermanzana. Modelo conceptual.** Disponível em: <http://www.bcnecologia.net/es/modelo-conceptual/supermanzana>. Acesso em: 1º mai.2022.

AGENCIA D'ECOLOGIA URBANA DE BARCELONA. **Certificación del urbanismo ecológico.** Diretor do Projeto Salvador Rueda, 2015. Disponível em: http://www.bcnecologia.net/sites/default/files/publicaciones/docs/certificacion_del_urbanismo_ecologico.pdf. Acesso em: 6 mai.2022

.

BRAGA, Darja Kos. **Arquitetura residencial das superquadras do Plano Piloto de Brasília: aspectos de conforto térmico.** 2005. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/2116>. Acesso em: 11 ago 2023.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federal do Brasil.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 1º jun. 2023.

CODEPLAN. **Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios - 2021. Plano Piloto. Asa Sul.** Disponível em: https://www.ipe.df.gov.br/wp-content/uploads/2022/05/Asa_Sul-2021.pdf. Acesso em: 9 jul. 2023

COSTA, Lucio. **Brasília cidade que inventei. Relatório do Plano Piloto.** Patrimônio Histórico e Artístico do Distrito Federal. 4. Ed. Brasília: 2018

EGGIMANN, Sven. ***The potential of implementing superblocks for multifunctional street use in cities.*** Nature sustainability, v. 5, n. 5, p. 406-414, 2022.

FERREIRA, Marcílio Mendes; GOROVITZ, Matheus. **A invenção da superquadra.** 2ª edição. Brasília: Iphan, 2020.

FICHER, Sylvia; PALAZZO, Pedro P. **Os paradigmas urbanísticos de Brasília.** Cadernos PPG/AU FAUFBA, v. 3, p. 49-71, 2005.

LEITÃO, Francisco et al. **Brasília: 1960 2010: passado, presente e futuro.** Brasília: Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, 2009.

MUELLER, Natalie et al. ***Changing the urban design of cities for health: The superblock model.*** Environment international, v. 134, p. 105132, 2020.

NIEUWENHUIJSEN, Mark J. **New urban models for more sustainable, liveable and healthier cities post covid19; reducing air pollution, noise and heat island effects and increasing green space and physical activity.** Environment international, v. 157, p. 106850, 2021.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 1º mai.2022.

PALENZUELA, Salvador Rueda. ***El urbanismo ecológico. Territorio, Urbanismo, Sostenibilidad, Paisaje y Diseño urbano,*** 2011. Disponível em: http://urban-e.aq.upm.es/pdf/El_Urbanismo_Ecologico.pdf. Acesso em: 6 mai.2022.

PUIG-RIBERA, Anna et al. ***Use of the Superblock model for promoting physical activity in Barcelona: a one-year observational comparative study.*** Archives of public health, v. 80, n. 1, p. 1-12, 2022.

SANSÃO-FONTES, Adriana et al. **Urbanismo Tático como teste do espaço público: o caso das superquadras de Barcelona**. *Eure* (Santiago), v. 45, n. 136, p. 209-232, 2019.

SCUDELLARI, Jacopo. ***Ecological Urbanism. The Superblock urban model in the case study of Barcelona***. Dissertação (Doutorado). Politecnico di Torino, 2017. Disponível em: <http://webthesis.biblio.polito.it/id/eprint/6056>. Acesso em: 15 mar. 2023.

SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA DO DF - SLU **Coleta Seletiva**. Disponível em: <https://sigportal.slu.df.gov.br/arcgis/apps/webappviewer/index.html?id=6854430f522546f990c08850191ff824>. Acesso em: 14 jul. 2023.

VASQUES, Claudia Marina et al. **Superquadra Brasília: preservando um lugar de viver** / Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Superintendência do Iphan no Distrito Federal. Brasília-DF, 2015.

WEATHER SPARK. **Clima e condições meteorológicas médias em Barcelona no ano todo**. Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/y/47213/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Barcelona-Espanha-durante-o-ano>. Acesso em: 28 jul. 2023.

WEATHER SPARK. **Clima e condições meteorológicas médias em Brasília no ano todo**. Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/y/30238/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Bras%C3%ADlia-Brasil-durante-o-ano>. Acesso em: 28 jul. 2023.

ANEXO A - FOTOS DE BARCELONA

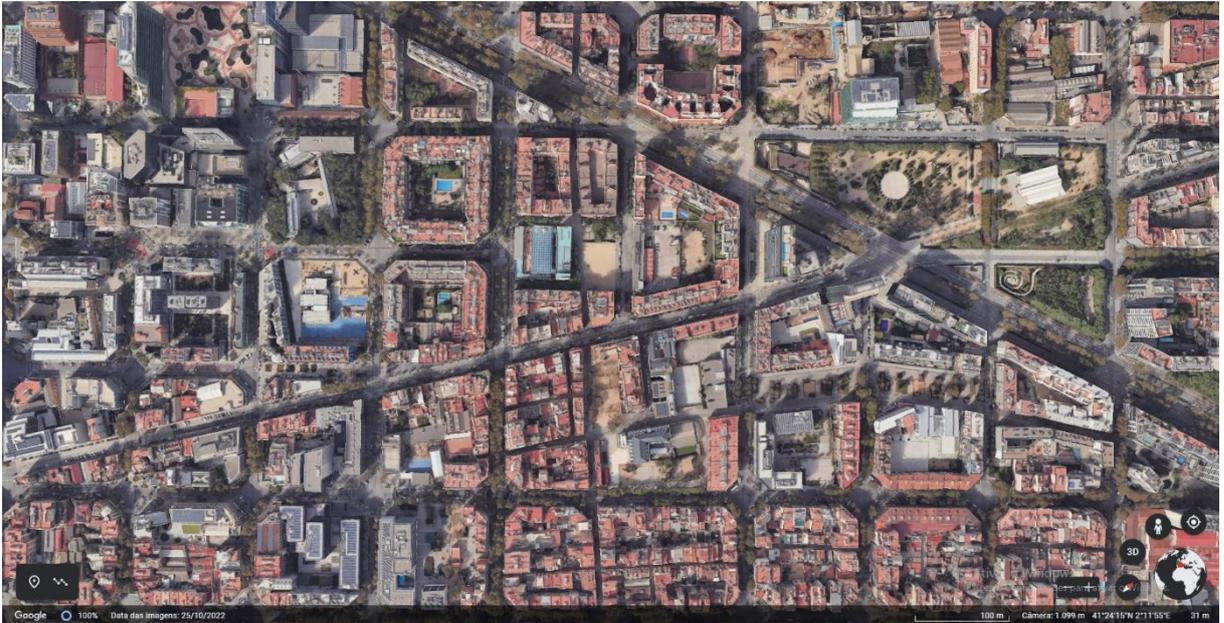


Foto 1 - Vista superior da *supermanza* da região de Poblenou. Fonte: Google Earth



Foto 2- Vista do observador de uma rua da *supermanza* de Poblenou (Rambla del Poblenou, Barcelona). Fonte: Google Earth

ANEXO B - FOTOS DA UNIDADE DE VIZINHANÇA

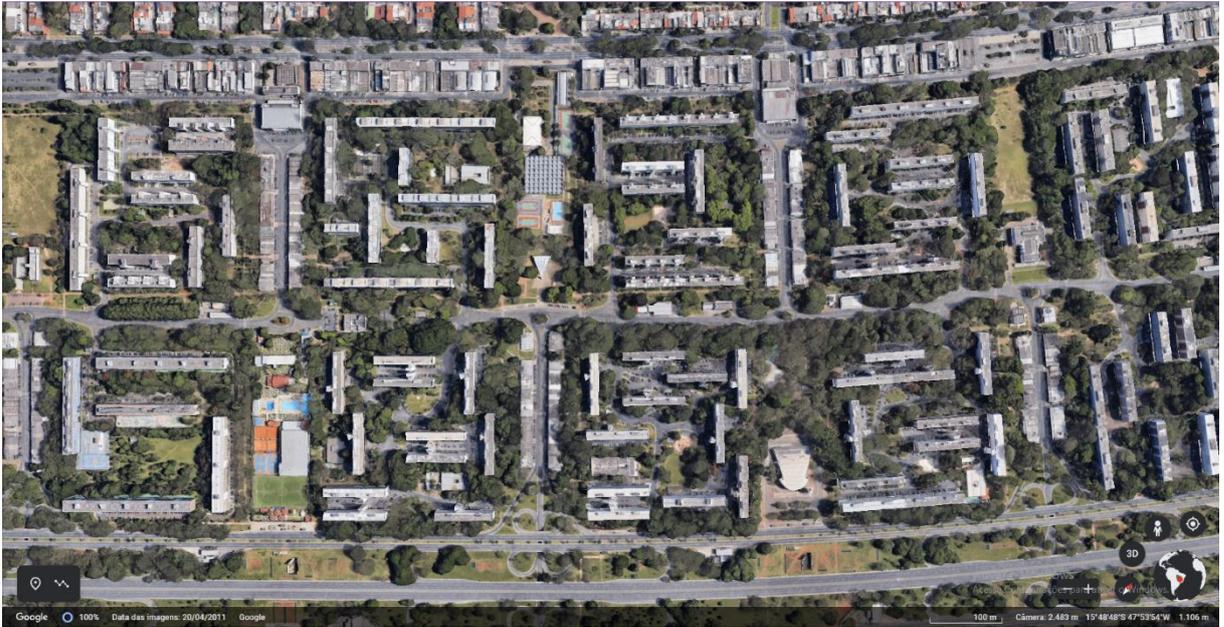


Foto 3 - Vista superior da unidade de vizinhança. Fonte: Google Earth



Foto 4 - Vista de parte da SQS 308. Fonte: Fernando Bassit/site da Prefeitura da 308 sul

ANEXO C - TABELA DE INDICADORES E CRITÉRIO EM TECIDOS URBANOS EXISTENTES, EXTRAÍDO DO GUIA CERTIFICAÇÃO DO URBANISMO ECOLÓGICO

01. OCUPACIÓN DEL SUELO		
Subámbito	Código	Indicador
Intensidad de uso	OCS.01.01	Densidad de viviendas
	OCS.01.02	Compacidad absoluta

02. ESPACIO PÚBLICO Y HABITABILIDAD		
Subámbito	Código	Indicador
Estructura del espacio público	EPH.02.03	Compacidad corregida
	EPH.02.04	Espacio de estancia por habitante
Habitabilidad del espacio público	EPH.02.05	Calidad del aire
	EPH.02.06	Confort acústico
	EPH.02.07	Confort térmico
	EPH.02.08	Accesibilidad del viario
	EPH.02.09	Espacio viario destinado al peatón
	EPH.02.10	Proporción de la calle
	EPH.02.11	Percepción visual del verde urbano

03. MOVILIDAD Y SERVICIOS		
Subámbito	Código	Indicador
Configuración de la red	MVS.03.12	Modo de desplazamiento de la población
	MVS.03.13	Proximidad a redes de transporte alternativo al automóvil
Funcionalidad	MVS.03.14	Espacio viario peatonal
Servicios e infraestructuras	MVS.03.15	Proximidad a aparcamiento para bicicletas
	MVS.03.16	Aparcamiento para automóviles fuera de calzada
	MVS.03.17	Dotación de plazas de aparcamiento para vehículos
	MVS.03.18	Dotación de plazas de aparcamiento para bicicletas
Mov. y actividad	MVS.03.19	Autocontención laboral

04. COMPLEJIDAD URBANA		
Subámbito	Código	Indicador
Diversidad	CJU.04.20	Diversidad urbana
	CJU.04.21	Equilibrio entre actividad y residencia
	CJU.04.22	Proximidad a actividades comerciales de uso cotidiano
	CJU.04.23	Actividades densas en conocimiento
Funcionalidad	CJU.04.24	Continuidad espacial y funcional de la calle

05. ESPACIOS VERDES Y BIODIVERSIDAD		
Subámbito	Código	Indicador
Estructura del verde urbano	EVB.05.25	Índice biótico del suelo
	EVB.05.26	Espacio verde por habitante
	EVB.05.27	Proximidad simultánea a espacios verdes
Conectividad	EVB.05.28	Densidad de arbolado
	EVB.05.29	Corredores verdes urbanos

06. METABOLISMO URBANO		
Subámbito	Código	Indicador
Energía	MTU.06.30	Demanda energética en el sector residencial
	MTU.06.31	Demanda energética en el sector terciario y equipamiento
	MTU.06.32	Demanda energética en el espacio público
	MTU.06.33	Consumo energético
	MTU.06.34	Autosuficiencia energética a partir de energías renovables
Atmosfera	MTU.06.35	Emisiones de gases de efecto invernadero
Agua	MTU.06.36	Consumo de agua potable para usos urbanos
	MTU.06.37	Autosuficiencia hídrica en usos urbanos para agua no potable
Residuos	MTU.06.38	Generación de residuos
	MTU.06.39	Recogida separada bruta
	MTU.06.40	Proximidad a puntos de recogida de residuos
	MTU.06.41	Proximidad a un punto limpio
	MTU.06.42	Cierre del ciclo de la materia orgánica

07. COHESIÓN SOCIAL		
Subámbito	Código	Indicador
Mezcla social	CHS.07.43	Índice de envejecimiento de la población
	CHS.07.44	Población extranjera
	CHS.07.45	Índice sintético de desigualdad social
Equipamientos	CHS.07.46	Dotación de equipamientos
	CHS.07.47	Proximidad a equipamientos
Vivienda	CHS.07.48	Dotación de vivienda protegida
	CHS.07.49	Distribución espacial de la vivienda protegida

08. GESTIÓN Y GOBERNANZA		
Subámbito	Código	Indicador
Participación	GOB.08.50	Participación ciudadana en los procesos urbanos
Gestión	GOB.08.51	Instrumentos de gestión transversal de los procesos urbanos a través de la administración local
	GOB.08.52	Instrumentos de gestión territorial y temporal de los procesos urbanos

ANEXO D - SISTEMA DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE (FONTE: Ajuntament de Barcelona, La implantació des les Superilles a Barcelona, 2016)

