

DELIMITAÇÃO E AVALIAÇÃO EM DISTRITOS DE INOVAÇÃO EM SAÚDE

O CASO DE VIVA@PORANGABUSSU

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - PPGAU+D

TEANE CAVALCANTE



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA URBANISMO E DESIGN
LINHA DE PESQUISA PLANEJAMENTO URBANO E DESIGN DA INFORMAÇÃO
DISCENTE: TEANE DA SILVEIRA CAVALCANTE

Delimitação e Avaliação em Distritos de Inovação em Saúde:

O caso de viva@porangabussu.

FORTALEZA

2023

TEANE DA SILVEIRA CAVALCANTE

Delimitação e Avaliação em Distritos de Inovação em Saúde:

O caso de viva@porangabussu.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo e Design, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo. Linha de pesquisa: Planejamento Urbano e Design da Informação

Orientador: Prof. Dr. Daniel Ribeiro Cardoso

FORTALEZA-CE

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C364d Cavalcante, Teane da Silveira.

Delimitação e Avaliação em Distritos de Inovação em Saúde: O caso de viva@porangabussu. / Teane da Silveira Cavalcante. – 2023.

113 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo e Design, Fortaleza, 2023.

Orientação: Prof. Dr. Daniel Ribeiro Cardoso.

1. Distritos de Inovação. 2. CIM. 3. Modelagem da informação. 4. Cidades Compactas. 5. Indicadores urbanos. I. Título.

CDD 720

TEANE DA SILVEIRA CAVALCANTE
DELIMITAÇÃO E AVALIAÇÃO EM DISTRITOS DE INOVAÇÃO EM SAÚDE:
O CASO DE VIVA@PORANGABUSSU

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo e Design, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo. Linha de pesquisa: Planejamento Urbano e Design da Informação

Aprovada em __/__/__

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Daniel Ribeiro Cardoso (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Newton Becker de Moura
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dr. Leticia Teixeira Mendes
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

AGRADECIMENTOS

À minha família. Em especial meus pais, Gynna, Paula, Tarique, Cherry e Zoro.

Ao meu orientador, Daniel Cardoso por incontáveis fatores, mas principalmente por acreditar, apoiar e permanecer por mais de uma década.

Aos membros da minha banca de qualificação, Newton Becker e Letícia Mendes, pelo olhar crítico e colaboração neste produto final.

Aos professores do PPGAU+D e Rafael Fernandes. Em especial aos professores que me acompanharam ao longo desse processo: Clarissa Freitas, Daniel Cardoso, Gilberto Corso, José Almir Farias, Newton Becker e Paulo Alcobia.

Ao LED - UFC. Particularmente ao Daniel Cardoso e ao Eugênio Moreira, por construírem um ambiente de partilha e acolhimento acadêmico e por desenvolverem e compartilharem o Carcará, ferramenta fundamental para o desenvolvimento dessa pesquisa.

Aos colegas do programa de pós-graduação. Em especial: Joana Guedes e Hortênsia Maia. Por todo apoio e paciência fundamentais para a concretização da dissertação.

À pesquisa viva@, por viabilizar o estudo.

À Carol Barros, Vitor Hugo e José Aderson, por compartilharem a trajetória do viva@.

A toda equipe da poligonal do viva@ por acreditar na proposta. Em especial ao João Victor e a Rebeca Fiuza, companheiros que desempenharam papéis basilares mesmo após a finalização da pesquisa.

Por fim, a todos que direta ou indiretamente participaram do desenvolvimento deste trabalho ou que de alguma forma facilitaram essa trajetória.

RESUMO

A pesquisa se alinha com a modelagem da informação e com o uso de dados para o planejamento. Possui como recorte, o entorno do Campus Porangabussu, Fortaleza, Ceará, Brasil e considera a implantação de um Distrito de Inovação em Saúde – DIS –na região. O DIS pretende criar um ambiente mais propício a novas soluções, não apenas em saúde, mas também em questões urbanísticas, de educação e cidadania. A proposição de distritos de inovação apresenta-se como uma estratégia de renovação urbana e sustentável, voltada para cidade compacta. O trabalho em curso, pertinente à linha de planejamento urbano e design da informação,propõe-se a investigar um dispositivo que não só permita identificar as necessidades e carências urbanas através de um indicador de qualidade, como também a delimitação da região mais viável para a prática da inovação em saúde. Usa como hipótese da pesquisa que, através de “*City Information Modeling*” (CIM) é possível reconhecer padrões e comportamentos determinantes para delimitar e avaliar o distrito de inovação em Saúde de Porangabussu. A formalização do estudo é amparada, fundamentalmente, nos conceitos (1) da sintaxe espacial de Hillier e Hanson (1984) - que busca descrever a ordenação urbana e as relações público - privado, através de análises quantitativas, elucidando características urbanas, como a acessibilidade e o uso do solo; (2) do “*Spatial Capital*” de Marcus (2007; 2010; 2019) - que constitui um processo de medir variações na urbanidade como uma categoria socioespacial, buscando aferir o quanto aquela diversidade local pode ser acessível à cidade; (3) e o iCam 2.0, índice de caminhabilidade proposto pelo Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP Brasil, 2019). E como resultado, espera-se um dispositivo capaz delimitar o viva@porangabussu e traçar parâmetros comparativos para ambientes semelhantes.

Palavras- chaves: Distritos de Inovação, CIM, Modelagem da informação, Cidades Compactas, Indicadores urbanos.

ABSTRACT

The research is based on information modeling and the use of data for planning. Its scope is around the Porangabussu campus, Fortaleza, Ceará, Brazil and considers the implementation of a Health Innovation District – DIS in the region. The Health Innovation District (DIS) aims to create an environment more conducive to new solutions not only in health, but also in urban planning, education and citizenship issues. The proposition of innovation districts presents itself as a strategy for urban and sustainable renewal, aimed at compact cities. The ongoing work relevant to the line of urban planning and information design proposes to investigate a device that not only allows identifying urban needs and needs through a quality indicator, but also the delimitation of the most viable region for the practice of innovation in health. It uses as a research hypothesis that through “City Information Modeling” (CIM), it is possible to recognize patterns and determining behaviors to delimit and evaluate the Porangabussu Health Innovation District. The formalization of the study is based on the concepts (1) of Hillier and Hanson's (1984) spatial syntax - which describes urban ordering and public-private relations through quantitative analyzes elucidating urban characteristics such as accessibility and land use; (2) “Spatial Capital” by Marcus (2007; 2010; 2019) - which constitutes a process of measuring variations in urbanity as a socio-spatial category, seeking to assess how accessible that local diversity can be to the city; (3) and iCam 2.0, a walkability index proposed by the Institute for Transport and Development Policies (ITDP Brasil, 2019). And as a result, a device capable of delimiting viva@porangabussu and establishing comparative parameters for environments is expected.

Keywords: innovation district, CIM, Information Modeling, Compact Cities, Urban Indicators.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Processos Metodológicos e Outputs da Design Science Research.

Figura 02: Diagrama de Sistematização da Metodologia Proposta

Figura 03: Matriz de Incidência de Termos

Figura 04: Mapa do Vale do Silício

Figura 05: Mapa do Seaport Innovation District

Figura 06: Mapa de Daedeok Innopolis

Figura 07: Mapa de Tsukuba

Figura 08: Delimitação Grand Canal Docks

Figura 09: Mapa do LxFactory

Figura 10: Mapa 22@Barcelona

Figura 11: Mapa do Porto Digital

Figura 12: Mapa do Parque Tecnológico da UFRJ

Figura 13: Incidência de Características – Estudo de Caso.

Figura 14 - Plano Específico “Aerolândia Cidade Verde”.

Figura 15 - Corredores de Urbanização

Figura 16 - Bairros Integrantes do Distrito

Figura 17 - Análise Urbana Estratégica.

Figura 18 - Mapa Propositivo de Uso do Solo no DIS Porangabussu

Figura 19 - Trama de Espaços Edificados e Não Edificados.

Figura 20 - Sistema de Vizinhanças Situadas em Corredores de Urbanização

Figura 21 - Sistema de Zonas Secundárias

Figura 22 - Delimitação do DIS Fortaleza 2040

Figura 23- Transporte Urbano.

Figura 24 - Uso do Solo.

Figura 25 - Diagrama de um Ambiente CIM

Figura 26 - Diagrama de Síntese para Delimitação

Figura 27 - Delimitação do Objeto.

Figura 28 - Resultado gráfico alcançabilidade

Figura 29 - Resultado alcançabilidade

Figura 30 - Integração preliminar.

Figura 31- Integração com nota de corte preliminar

Figura 32 - Resultado Gráfico Preliminar da Integrabilidade

Figura 33 - Resultado Gráfico da Diversidade.

Figura 34 - Formalização Preliminar da Poligonal

Figura 35 - Instrução das Dinâmicas Participativas

Figura 36 - Dinâmica para Validação da Poligonal do Viva@porangabussu

Figura 37 - Delimitação Proposta para Viva@porangabussu.

Figura 38 - Delimitação Proposta x Delimitação Fortaleza 2040

Figura 39 - Diagrama de Síntese do Indicador

Figura 40 - Resultado Gráfico Alcançabilidade

Figura 41 - Resultado Gráfico da Integrabilidade.

Figura 42 - Resultado Gráfico da Diversidade de Uso.

Figura 43 - Resultado Gráfico da Qualidade em DIS.

Figura 44 - Resultado Gráfico da Qualidade em DIS para Proposição do Fortaleza 2040

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Lista de Publicações

Tabela 02 - Quadro Síntese da Região

Tabela 03 - Quadro Síntese das Condições Habitacionais da Região

Tabela 04 - Organização dos POI por Classe e Categoria, com Alcances Adequados

Tabela 05 - Quadro Síntese da Delimitação Preliminar

Tabela 06 - Quadro Síntese da Delimitação Proposta para Viva@porangabussu

Tabela 07 - Quadro Comparativo: Proposta Viva@ceará x Proposta Fortaleza 2040

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Alc d - Alcançabilidade de Delimitação;

Alc - Alcançabilidade;

Amb - Ambiente

APP - Área de Proteção Permanente

Atr - Atração;

CAD - Computer Aided-Design

Cal - Calçada

CIM - City Information Modeling

DIS - Distrito de Inovação em Saúde

Div d - Diversidade de Uso de Delimitação;

Div - Diversidade de Uso

DSR - Design Science Research

EC - Economia Criativa

FCPC - Fundação Cearense de Pesquisa e Cultura

FOFA - Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças

GEEON - Grupo de Educação e Estudos Oncológicos

GIS - Sistema de Informação Geográfica

Hemoce - Centro de Hematologia e Hemoterapia do Ceará

HQ - Hélice Quádrupla

HT - Hélice Tripla

iCam - Índice de Caminhabilidade

ICC - Hospitais Instituto do Câncer do Ceará

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

Int d - Integrabilidade de Delimitação;

Int - Integrabilidade;

Iplanfor - Instituto de Planejamento de Fortaleza

ir - Indicação de Reforma

ITDP - Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento

IVP - Interface de Programação Virtual

LABOCART - laboratório de Geoprocessamento da Universidade Federal do Ceará

LED - Laboratório de Experiência Digital

li - lote interno

lis - Lotes de Instrução Saúde

Mob - Mobilidade

NGPD - Núcleo de Gestão do Porto Digital

NPDM - Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos

OS - Organização Social

PCTs - Parques Científicos e Tecnológicos

POI - Pontos de Interesses

POI sau - Pontos de Interesse de Saúde;

POImob - Pontos de Interesse de Mobilidade;

QDIS - Indicador de Qualidade para DIS;

qe - Quadra de Extremidade;

QGIS - Quantum GIS

SCIDADES - Secretaria das Cidades

Seg p - Segurança Pública

Seg v - Segurança viária;

SGBD - Sistema Gerenciador de Banco de Dados

SQL - Structured Query Language

TI - Tecnologia da Informação

TICs - Tecnologias da Informação e Comunicação

UFC - Universidade Federal do Ceará

VPN - Virtual Private Network

ZEIS - Zonas Especiais de Interesse Social

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
1.1. Motivação Inicial	16
1.2. Pergunta de Partida	17
1.3. Tema	17
1.4. Justificativa	18
1.5. Estudo de Caso	19
1.6. Objetivos	19
1.7. Metodologia	20
2. PARTE 01: ASPECTOS URBANOS	25
2.1. Cidade	25
2.2. Qualidade de um Ambiente urbano	26
2.3. Quantificação do ambiente Urbana	28
3. PARTE 02: ASPECTOS DE INOVAÇÃO	31
3.1. Ambientes de Inovação	31
3.2. Caracterização de um Distrito de Inovação	37
4. PARTE 03: RECORTE DE ESTUDO	55
4.1. Fortaleza 2040	56
4.2. Viva@porangabussu: Análise Urbana	66
5. PARTE 04: PROPOSIÇÃO DO INDICADOR	70
5.1. Ferramentas	70
5.2. Proposta	72
5.3. Etapa 01: Delimitar	74
5.4. Etapa 02: Aferir	93
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	103
7. REFERÊNCIAS	105

1. INTRODUÇÃO

1.1. Motivação Inicial

A motivação para essa pesquisa partiu, principalmente, da experiência como bolsista do Pet Arquitetura – UFC, na qual me dediquei ao planejamento urbano e as ferramentas e tecnologias de suporte ao planejamento e gestão urbana. Durante esse período, por conta do estudo de legislações e planos diretores municipais, percebi que grande parte das delimitações urbanas estudadas, sejam elas zoneamentos ou propostas de planos específicos, não apresentam em seu escopo uma justificativa sobre o perímetro tomado, nem as características desejadas para tal delineado. A partir de tal observação, iniciei uma reflexão sobre como os dados são utilizados para proposições urbanas, como e quais ferramentas e tecnologias disponíveis para o planejamento urbano e como é possível um planejamento fundamentado em dados.

Com a intenção de elucidar tais questões, iniciei uma busca sobre possíveis ferramentas e dispositivos aptos a ofertar um suporte para um planejamento e gestão embasado por dados, e como resposta, inserida no Laboratório de Experiências Digitais – LED UFC, encontrei a Modelagem da Informação, especificamente “City Information Modeling” – CIM, como apoio a tomada de decisões. Assim, pretendo investigar o uso do CIM para assistência ao diagnóstico, à proposições, à gestão, como um modelo digital apto a simular aspectos e fenômenos da cidade, capaz de centralizar os dados necessários e suas funções subsequentes.

Durante o mestrado, me propus a estudar a modelagem da informação da cidade aplicada ao planejamento e gestão urbana, pois ao estudar o plano Fortaleza 2040 – um planejamento para Fortaleza com estratégias de curto, médio e longo prazo, a serem implementadas até o ano de 2040 e que abrange planos urbanísticos, mobilidade e desenvolvimento social – foi encontrada uma sequência de propostas fundamentadas em corredores de urbanização orientadas pelo transporte público, deixando em segundo plano os propulsores dessas propostas. Tais proposições apresentam uma série de orientações delimitadas, principalmente, apoiadas por unidades de vizinhanças a partir de estações de transporte público, como o caso do plano de reuso da “oficina o urubu”, do distrito da economia criativa, do distrito de inovação em saúde, dentre outros. É ilustrativo deste

questionamento, o fato de que a proposta de DIS, do plano Fortaleza 2040, não abrange o raio de influência do Hospital São José (referência em tratamento e combate a covid 19).

Com essa constatação surgiram alguns questionamentos, como: por que delimitar projetos para promoção de objetivos específicos, através de raios para adensamento de regiões próximas ao transporte público? Quais são as características desejáveis para esses ambientes propostos? É possível delimitar regiões para receberem melhorias urbanísticas através de características desejáveis para tais zonas de desenvolvimento? Qual é o nível de qualidade urbana nesses perímetros propostos?

Através desses questionamentos, iniciei o mestrado estudando o distrito da economia criativa de Fortaleza, porém ao ingressar no programa surgiu uma oportunidade de participar do projeto de pesquisa e inovação intitulado “Pesquisa e Desenvolvimento para Implementação de Meta Modelo de Inovação no Viva@porangabussu”- com o objetivo de desenvolver pesquisas e soluções para inovação urbana, inovação social e inovação econômica para o Distrito de Inovação em Saúde de Porangabussu (Viva@porangabussu), distrito integrante do Projeto Viva@ceará e previsto no plano Fortaleza 2040 – isto posto, o objeto de pesquisa se tornou a região do bairro Porangabussu.

Com a intenção de elucidar os questionamentos anteriormente abordados e com atenção à modelagem da informação, os indicadores para análise de qualidade urbana surgem como um elemento norteador para o planejamento estruturado através do CIM, pois, para Jannuzzi (2005), os indicadores sociais possibilitam a operacionalização de uma demanda e direcionam termos operacionais às dimensões sociais de interesse a partir de escolhas realizadas anteriormente. Desta forma, a pesquisa pretende investigar a possibilidade de delimitar um Distrito de Inovação em Saúde (DIS) e a elaboração de um indicador social para aferir a qualidade da delimitação proposta, fundamentado em dados e na Modelagem da Informação da Cidade (CIM).

1.2. Pergunta de Partida

A partir da motivação inicial, a questão norteadora para a estruturação do trabalho, é possível, através da Modelagem da Informação da Cidade, delimitar um Distrito de Inovação em Saúde (DIS) e aferir sua qualidade?

1.3. Tema

Através das questões já apresentadas e seguindo a linha da pergunta de partida, o tema: Delimitação e Avaliação de qualidade no viva@porangabussu através da Modelagem da Informação da Cidade.

A modelagem da informação da cidade como elemento norteador para delimitar e aferir qualidade em um distrito de inovação em saúde.

1.4. Justificativa

A implantação de um distrito de inovação se apresenta como uma estratégia de renovação urbana, um novo modelo de edificação de uma cidade compacta. O DIS pretende criar um ambiente mais propício a novas soluções não apenas em saúde, mas também em questões urbanísticas, de educação e cidadania. Para além da coexistência de empresas e instituições de ensino em um mesmo ambiente, é buscada uma coesão entre os pilares urbano, econômico e social que, juntamente com o poder público, formam a chamada Hélice Quádrupla (HQ) da inovação (Carayannis & Campbell, 2009; Carayannis & Rakhmatullin, 2014; Leydesdorff; Park & Lengyel, 2014, apud Amaral, 2019): Universidade – Sociedade - Setor Produtivo - Governo.

A concepção do DIS também faz parte do planejamento para desenvolvimento econômico da capital cearense, desenvolvido no Plano Fortaleza 2040, e está alinhada com o Plano de Governo do Ceará. Dito isso, é essencial o desenvolvimento de estudos e proposições que tenham como objetivo a viabilização, gestão e aperfeiçoamento do ambiente buscando não só uma inovação em saúde, como também uma inovação urbana, econômica e social.

Nesse sentido, o trabalho em curso visa contribuir com uma investigação de um dispositivo que não só permita identificar necessidades e carências urbanas através de um indicador de qualidade, como também a delimitação da região mais viável para a prática da inovação em saúde. Para isso, acredita-se que através dos indicadores urbanos, junto ao Planejamento Urbano e ao *“City Information Modeling”* (CIM), é possível reconhecer padrões e comportamentos determinantes para estabelecer o distrito de inovação da Saúde de Porangabussu.

Partindo de Ascher (2010), é considerada a necessidade de uma reformulação da arquitetura institucional e da elaboração de dispositivos estatais com escalas flexíveis. Para Morozov & Bria (2019), a população deveria ter acesso a todo o conhecimento comum, dados e infraestrutura urbana em uma cidade verdadeira, democrática, e acrescenta que precisamos de um sistema capaz de compartilhar dados e experimentar novas formas de cooperação e de inovação social voltadas a repensar modelos economicamente sustentáveis e de bem-estar futuro. Tais referências traduzem-se, neste trabalho, na demanda de um protótipo para desenvolver propostas inclusivas que delimite e avalie a área do DIS, através da apropriação de dados e de informações da cidade.

Assim, inserido em um contexto de transparência, eficiência e monitoramento de projetos e políticas urbanas para uma abordagem sistêmica e que procure a extração de dados para proposições fundamentadas e socialmente justas, o desenvolvimento de um indicador é apontado como solução. Para Jannuzzi (2017), os indicadores sociais permitem a operacionalização de uma demanda e apontam termos operacionais às dimensões sociais de interesse a partir de escolhas realizadas anteriormente.

A formalização do estudo é amparada, fundamentalmente, nos conceitos (1) da Sintaxe Espacial de Hillier & Hanson (1984) - que busca descrever a ordenação urbana e as relações público - privado através de análises quantitativas, elucidando características urbanas, como a acessibilidade e o uso do solo; (2) do “*Spatial Capital*” de Marcus (2007; 2010; 2019) - que constitui um processo de medir variações na urbanidade como uma categoria socioespacial, buscando aferir o quanto aquela diversidade local pode ser acessível à cidade; (3) do iCam 2.0, Índice de Caminhabilidade proposto pelo Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP Brasil) em parceria com o Instituto Rio Patrimônio da Humanidade (IRPH) e a Pública Arquitetos, voltado para a análise da qualidade dos passeios para os pedestres, avaliando questões, como: segurança viária, atração, qualidade das calçadas, mobilidade, meio ambiente e segurança pública (ITDP Brasil, 2019); e do conceito de cidades caminháveis de Speck (2016).

1.5. Estudo de caso

É importante salientar que essa pesquisa está relacionada ao VIVA@CEARÁ – INOVAÇÃO EM SAÚDE, Pesquisa e Desenvolvimento para Implementação de Meta Modelo de Inovação no Viva@porangabussu e que tem como objetivo a implantação do DIS em Porangabussu para o desenvolvimento socioeconômico sustentável, tendo a economia da saúde como vetor de desenvolvimento e veículo de inclusão produtiva, buscando a melhoria da renda e dos indicadores sociais, a diminuição da desigualdade social, a produção de tecnologias e reordenação urbana.

Por tanto, como recorte espacial foi selecionada a região do entorno do Porangabussu (Rodolfo Teófilo, Amadeu Furtado, Benfica, Damas, Jardim América e Bela Vista), localizado em Fortaleza. Além disso, essa região abrange a proposta do Fortaleza 2040 para Viva@porangabussu.

1.6. Objetivos

Visto a problemática relatada acima, essa pesquisa, de aspectos qualitativos e quantitativos, se debruça sobre a proposição de um modelo para delimitar e aferir qualidade em ambientes

de inovação em saúde, que será desenvolvido na forma de um artefato preliminar e pretende auxiliar nos processos de decisão do planejamento e gestão urbana.

Objetivo geral

O objetivo geral é investigar a criação de um dispositivo de trabalho para auxiliar na delimitação e avaliação do Distrito de Inovação em Saúde de Fortaleza.

Objetivos específicos

- Compreender e definir os conceitos para Distrito de Inovação em Saúde;
- Identificar aspectos promotores de qualidade em distritos de inovação;
- Compreender e identificar os principais conceitos e métodos de qualificação e definição de qualidade no espaço urbano;
- Selecionar as metodologias de análise e avaliação para a composição do indicador composto;
- Definir os parâmetros, indicadores e variáveis de avaliação da qualidade em Distritos de Inovação em Saúde;
- Testar e averiguar o dispositivo criado no recorte proposto.

1.7. Metodologia

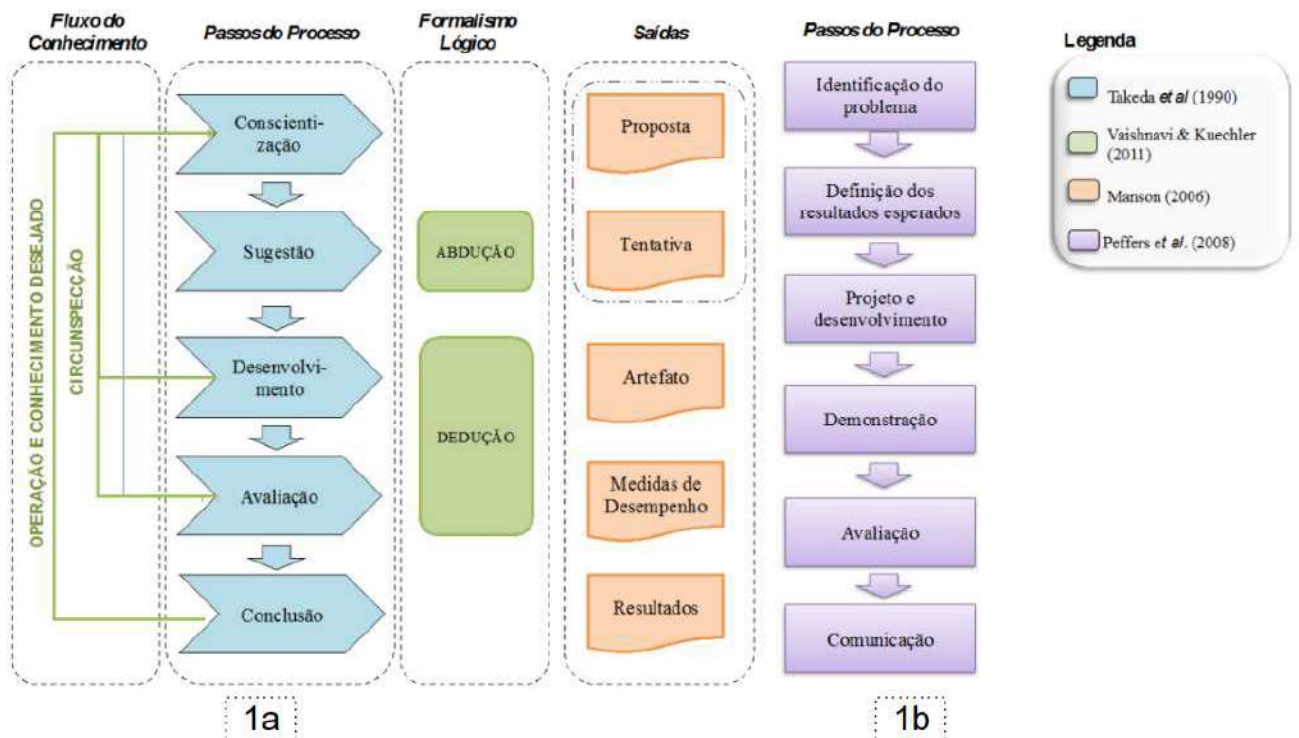
Por via de regra, o estudo a respeito do meio urbano, no caso abordado, especificamente sobre o território destinado a um Distrito de inovação, se distingue por sua interdisciplinaridade - pois entende-se “cidade como um elemento dinâmico em constante expansão e que se complexifica com o processo de urbanização - e pela relação entre pesquisador e objeto de estudo, promovendo uma geração de conhecimento diferenciada, que pode resultar no desenvolvimento de medidas para solucionar a problemática investigada. Associado a isso, a pesquisa em questão busca um modelo (PEREIRA, 2001) para aferir qualidade urbana para DIS através da Modelagem da Informação da Cidade, que requer o envolvimento de diversos atores (como planejadores, gestores, lideranças, dentre outros) para uma matriz íntegra e abrangente.

Finalmente, vislumbrando uma pesquisa útil e inovadora, e como o principal foco é o desenvolvimento de um dispositivo de apoio ao planejamento e tomada de decisões, a presente pesquisa se apoia no Design Science Research (Método de Pesquisa para Avanço da Ciência e Tecnologia), que fundamenta e operacionaliza a condução de pesquisas aplicadas e orientadas à busca de soluções de forma que o conhecimento gerado seja, de algum modo, inovador, útil, relevante, que conceba artefatos que solucionem problemas

reais e que possibilite a sua generalização para uma classe de problemas. A Design Science procura consolidar conhecimentos sobre o projetar e o desenvolver de soluções para melhorar sistemas existentes, resolver problemas e criar novos artefatos, baseando-se em um sistema de produção de conhecimento, cujo foco está em sua aplicação (Dresch, Lacerda, Antunes Júnior, 2015).

Para o Design Science Research - DSR- um artefato representa a interface entre um sistema e o ambiente, então, na presente pesquisa, corresponde ao modelo que se pretende desenvolver. O método proposto por Dresch, Lacerda e Antunes Jr. (2015) é bastante completo e detalhado, estruturado em diversas etapas (Figura 01).

Figura 01: Processos Metodológicos e Outputs da Design Science Research.

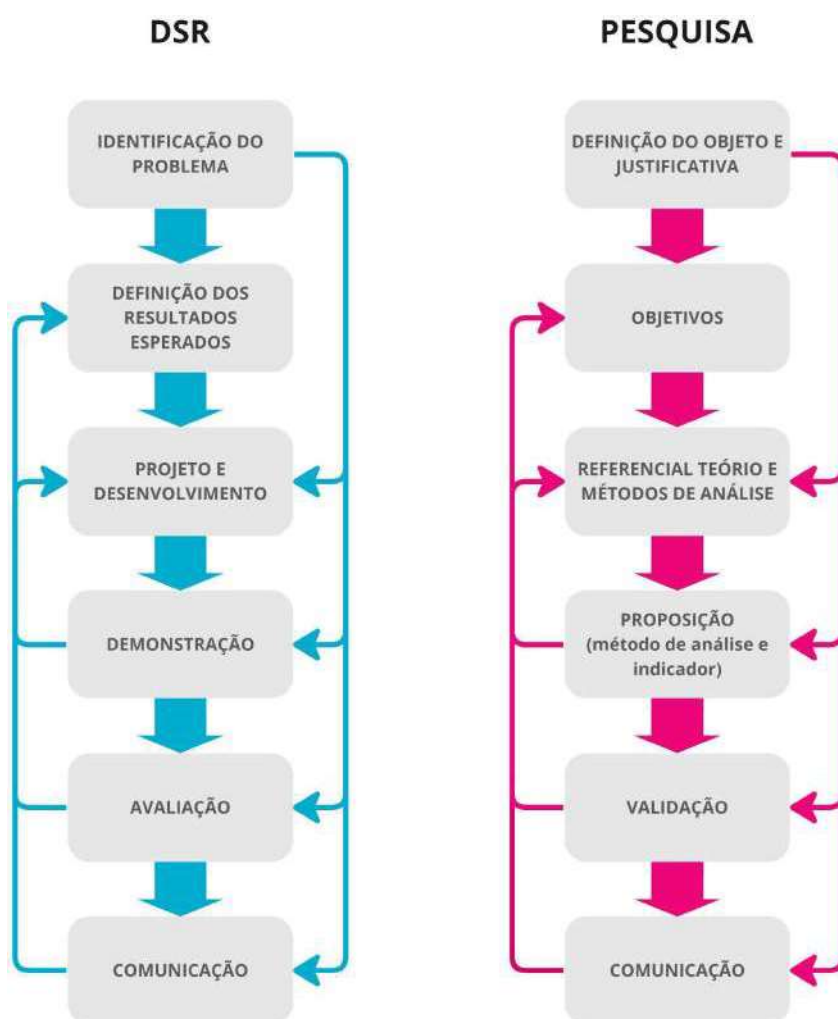


Fonte: Lacerda et al. (2013), apud Santos (2022)

A pesquisa proposta adota os métodos Dedutivo e Abduutivo: Dedutivo, pois parte da análise do geral para o particular, a partir de conhecimentos teóricos prévios para prever a ocorrência de certas relações ou comportamentos do objeto; e Abduutivo, por possuir caráter explicativo e intuitivo ao buscar uma validação para os eventos observados, através de conhecimentos teóricos prévios, por ser o único método considerado capaz de produzir inovação e introdução de novas idéias (Barros, 2023; Dresch, Lacerda, Antunes Júnior, 2015).

Para o desenvolvimento do artefato, foi definido um referencial teórico voltado para temáticas de estudos principais, que permitiram definir os conceitos que irão apoiar a estrutura pretendida. A fundamentação teórica foi disposta de modo que, através do feedback recebido pela aplicação das diversas etapas da metodologia, possa receber reajustes sempre que necessário, conforme sistematizado no diagrama apresentado na Figura 02.

Figura 02: Diagrama de Sistematização da Metodologia Proposta



Fonte: Elaborada pela autora a partir de Lacerda et al. (2013), apud Santos (2022).

Embasadas nas etapas metodológicas da DSR, com devidos ajustes, e fundamentado nos dois diagramas acima, a pesquisa é estruturada em 6 etapas detalhadas a seguir:

Etapa 1 - Conscientização do Problema: Através de uma revisão sistemática da literatura, como forma de compreender o estado da arte e elucidar as relevâncias e justificativas para propor a pesquisa. Essa etapa corresponde ao Referencial Teórico e aos Métodos de

Análise e Avaliação, que também serviu de fundamentação para a elaboração da justificativa.

Etapa 2 – Sugestão: Com a fundamentação e esclarecimento do problema em estudo, são traçados os resultados esperados. Essa etapa corresponde aos Objetivos da Pesquisa.

Etapa 3 – Desenvolvimento: Consiste na proposição do artefato em si, dividida em projeto e desenvolvimento. O projeto corresponde aos Métodos de Análise e Avaliação, e o desenvolvimento, à estruturação do Indicador Composto.

Etapa 4 – Demonstração: É o momento em que o artefato é testado. Aqui corresponde a etapa de aplicação, quando o indicador é testado para delimitar o DIS em Porangabussu.

Etapa 5 – Avaliação: Após a demonstração e com resultados obtidos, ocorre uma análise de toda a estrutura esquemática do modelo proposto. No trabalho em estudo, essa etapa se traduz na validação realizada junto aos moradores da região em fóruns comunitários, momento em que buscou conferir a conscientização do problema e validar os resultados obtidos com o indicador.

Etapa 6 – Comunicação: Para a DSR, a pesquisa só finaliza com a publicação dos resultados para promover a disseminação do conhecimento adquirido. Durante o curso de mestrado é previsto uma série de publicações de resultados parciais que terá sua culminância na defesa da dissertação de mestrado.

Este trabalho encontra-se estruturado em quatro partes principais, que abordam problemáticas distintas e específicas, acrescidos de introdução e considerações. A **Introdução** apresenta a motivação inicial que despertou o interesse para o desenvolvimento deste trabalho, o tema adotado, pergunta de partida, objetivos, justificativa e relevância temática, objeto de estudo e, por fim, metodologia adotada com a estruturação da dissertação.

A **Parte 01**, denominada de aspectos urbanos, trata-se de uma revisão sistemática da literatura acerca do ambiente urbano, com objetivo de identificar quais aspectos urbanos caracterizam a qualidade nesses ambientes. Para tal identificação, foi buscado interpretações de qualidade, com rebatimento em parâmetros de qualidade do ambiente urbano aplicáveis no protótipo desejado.

Já a **Parte 02**, denominada de Aspectos de Inovação, trata-se de uma revisão sistemática da literatura acerca de ambientes de inovação e estudos dos principais ambientes inovadores em escala urbana, tanto no cenário internacional como nacional, com objetivo de

identificar quais aspectos caracterizam um espaço de inovação. Para tal identificação foi construída uma matriz de incidência de características mensuráveis, de características de inovação, tanto para a revisão sistemática, como para os estudos de caso. Essa opção metodológica permitiu uma compreensão transversal e focada na seleção de características traduzíveis em modelos paramétricos e resultou na identificação de parâmetros de inovação aplicáveis no protótipo desejado.

A **Parte 03** apresenta o Recorte de Estudo, o Viva@porangabussu e a Proposta indicada pelo plano Fortaleza 2040, com o objetivo de entender os principais interesses na região e as justificativas para elaboração da proposta já existente.

Por sua vez, a **Parte 04** detém a proposição alcançada. Nesta fase é abordado os elementos, processos e instrumentos utilizados no estudo da forma urbana e quais ferramentas são utilizadas para a formalização do indicador. Além disso, é apresentada a estrutura desenvolvida para o indicador de qualidade urbana em DIS e sua aplicação para o Viva@porangabussu.

E, finalmente, as **Considerações** realizam um fechamento do trabalho com apontamentos pertinentes à estrutura desenvolvida, pontos de atenção a serem desenvolvidos para qualificação e possíveis rebatimentos para estudos futuros.

2. PARTE 01: ASPECTOS URBANOS

2.1 A Cidade

Entende-se por cidade, um sistema entrópico aberto de alta complexidade, situada em uma configuração territorial, sob uma dinâmica social, com a qual as pessoas que ali vivem são capazes de se identificar (Bertalanffy, 1977; Federal, 2001; Santos, 1991).

A Cidade é sistema, pois se organiza em conjuntos de elementos sob interações dinâmicas. É composta por subsistemas (bairros, zoneamento municipal, entre outros), é integrada em macrossistemas (estado, país, entre outros). Sua totalidade não é compreendida apenas pelo entendimento de seus subsistemas - pois cada sistema está em uma relação dinâmica com os outros sistemas e com o ambiente que promove transformações contínuas por meio de feedbacks (Bertalanffy, 1977; Oliveira & Portela, 2006; Vieira, 2008).

Sua entropia é caracterizada pela tendência de esvaecer sua energia e resignar ao caos. Portanto, necessita importar energia continuamente para que, através da promoção de uma ordem, exista uma evolução constante deste sistema, caracterizando-o como um sistema entrópico aberto e de alta complexidade (Bertalanffy, 1977; Oliveira & Portela, 2006).

A configuração territorial, como afirmada por Para Milton Santos (Santos, 2022, p 119) "(...) é o conjunto de dados naturais, mais ou menos modificados pela ação consciente do homem, por meio dos sucessivos 'sistemas de engenharia' ". Em outras palavras, é resultado da ação humana sob o espaço, e pode ser caracterizada através da configuração dos elementos de uso social (prédios, ruas, plantações, etc) passível de transformação através do tempo.

A dinâmica social pode ser caracterizada pelo agrupamento dos atributos que reconhecem e valorizam a configuração territorial através do tempo, seja esse agrupamento cultural, político, econômico, social. Segundo Milton Santos (Santos, 2022, p 119), dinâmica social é o "(...) conjunto de relações que definem uma sociedade em um dado momento".

É possível caracterizar a cidade como um elemento dinâmico em constante expansão que se complexifica com o processo de urbanização. Ela é constituída de vários processos, é sujeita as influências externas, e é conectada em redes (Bertalanffy, 1977; Santos, 1994; Ascher, 2010; Castells, 1999).

Após entender a cidade como dinâmica complexa, com inúmeras inter-relações entre os elementos que participam do sistema urbano, o cerne do estudo torna-se a compreensão dessas interações quando se persegue o entendimento do todo. Para a Teoria Geral dos Sistemas, a interação dinâmica é o problema básico em todos os campos da ciência. (Bertalanffy, 1975). Nesse sentido são realizadas análises que evidenciam a influência das relações morfológicas para proposição de sistemas urbanos acolhedores, estimulantes e de qualidade.

Para Vieira (2008, p.29, apud Maia, 2022, p. 34) “(...) um agregado (m) de coisas (qualquer que seja sua natureza) será um sistema S quando por definição existir um conjunto de relações R entre os elementos do agregado de tal forma que venham a partilhar propriedades P.” - **(m)S = df [R(m)] P.**

Na pesquisa em questão, podemos adotar o ambiente urbano como sistema; os elementos morfológicos (vias, lotes, quadras, espaços livres, dentre outros) como agregado (m), as constituições entre os elementos morfológicos (os diversos tipos de densidades, o tecido urbanos, o uso do solo) como relações ‘R(m)’, e o rebatimento do conjunto de relações que determinam a qualidade do espaço livre público em um tempo estabelecido (conectividade, diversidade, atratividade, dentre outros) como as propriedades ‘P’. Este último o elemento central da pesquisa.

2.2. Qualidade do Espaço Público

O Conceito de Qualidade se apresenta como um desafio, pois diverge na perspectiva de cada observador. Vivemos uma tendência de especialização e individualização social (Ascher, 2010), o que torna a perspectiva do observador cada vez mais heterogênea e diferenciada. Entretanto, foi buscada uma generalização no que diz respeito à qualidade do espaço urbano abordado de forma cognitiva e morfológica.

Nesse contexto, diversos autores estudam a dinâmica dos espaços públicos procurando características que determinem a vida na cidade e encontraram na análise da escala do pedestre (nível mais sensível de vivência urbana), elementos caracterizadores da percepção da qualidade do espaço urbano (Gehl, 2011; Gehl & Svarre, 2018; Jacobs, 2011; Speck, 2016).

Jan Gehl e Birgitte Svarre, em *A Vida na Cidade: Como Estudar* (2018), enumera algumas ferramentas que podem ser bastante úteis para investigar a relação das pessoas com o espaço. Em *Cidade Caminhável* (2017), Jeff Speck demonstra que a vitalidade está relacionada ao pedestre como elemento chave da requalificação, animação e integração urbana, estabelece alguns parâmetros de atração na perspectiva do pedestre, como: uso, segurança, conforto e interesse.

Em *Morte e Vida de Grandes Cidades*, Jacobs (2011) trata do problema da insegurança. A autora aborda três características principais para segurança: (1) a separação entre espaço livre público e espaço privado; (2) a vigilância, quando existe a ideia de pertencimento no espaço; (3) movimentação contínua na calçada. Para a autora, a qualidade espacial deriva da diversidade de usos e usuários - não só em quantidade, mas também em seus diversos tipos. É defendido que a autogestão garante uma rede de relações locais de forte conexão. Jacobs (2011) elenca quatro aspectos para a diversidade nas ruas: (1) diversas tipologias de uso para garantir a circulação em diferentes horários, com diferentes objetivos; (2) quadras com extensão curta para maior possibilidade de encontros e caminhos; (3) diversidade morfológica e temporal das edificações; e (4) Alta densidade de pessoas com diversos propósitos, incluindo moradores (Jacobs, 2011; Maia ,2022).

Em *A Vida na Cidade: Como Estudar* (Gehl & Svarre,, 2018) e em *Cidade Para Pessoas* (Gehl, 2011) é abordado a relação das pessoas com o espaço. Em *Cidade Para Pessoas* é relatado que, após a criação dos automóveis, a configuração urbana promoveu uma redução das oportunidades para os pedestres - dificultou o caminhar e reduziu as funções sociais e culturais do espaço. A nova configuração tornou o espaço inacessível e, conseqüentemente, as pessoas diminuíram o uso da cidade como ambiente de convívio. Para tornar o espaço atrativo, o autor sugere alguns parâmetros de qualidade espacial focado na caminhabilidade e no encontro: estabelece 100m como uma distância onde ainda é possível ver uma pessoa se movimentando; propõe um desenho urbano para a velocidade de 5km/h - média de velocidade de caminhada; defende a presenças de fachadas ativas, com estímulos visuais de 4 a 5 segundos que permitem uma vivacidade de surpresas interessantes; propões um gabarito de 5 andares para os edifícios; afirma que 500m é o limite para uma caminhada agradável. Em resumo, o autor traz doze critérios de qualidade, categorizados em segurança, conforto e prazer. Em *A Vida na Cidade: Como Estudar* é registrado como estudar a interação entre vida e atividade no espaço livre público. Os autores enumeram diversas ferramentas para tal finalidade: contagem, mapeamento, traçado, rastreamento, vestígios, fotografia, diário, e caminhada (Gehl, 2011; Gehl & Svarre, 2018; Maia ,2022).

Em *Cidade Caminhável* (Speck, 2016) é abordada a caminhada através da teoria geral da caminhabilidade. São elencadas quatro condições básicas: (1) ser confortável - passar uma sensação de fechamento e conforto; (2) ser segura - ter segurança viária e gerar sensação de segurança; (3) ser interessante - gerar interesse visual; e (4) ser proveitosa - atender às necessidades do morador. O autor propõe o compartilhamento viário entre carros, bicicletas e pedestres - para isso é necessária a redução da velocidade; sugere um zoneamento inclusivo, através de critérios de acessibilidades econômicas - para isso sugere o uso de políticas públicas (Maia, 2022; Speck, 2016).

Esses autores trazem a importância da escala do pedestre e do planejamento voltado para as ruas, o caminhar. Todos convergem para um entendimento da importância de uma diversidade de usos, do acesso a esses usos, e da facilidade e do conforto do deslocamento. Embasado nesse conceito o trabalho abordará a qualidade do espaço urbano sob a perspectiva do pedestre.

2.3. Quantificação do ambiente urbano

Para aferir a qualidade é necessário buscar formas de mensuração sistemática do ambiente. A seguir, serão abordados alguns estudos de determinação quantitativa - Sintaxe Espacial (Hillier & Hanson, 1989), o Capital Espacial (Marcus, 2010), e o iCam 2.0 (ITDP, 2019).

A Sintaxe Espacial aborda estratégias descritivas do espaço através de métricas quantitativas. Seus principais objetivos são: entender a dinâmica entre as pessoas e o espaço - o dinamismo da vida social no espaço; discutir as formalizações para evidenciar as hierarquias dessas relações; e debater as formas evidenciadas através do estudo - mobilidade e pontos de encontros não planejados. A Sintaxe Espacial faz uso do estudo topológico para espacializar a relação entre o espaço e suas adjacências através de distâncias topológicas. Sua formalização é dada a partir dos mapas Convexo e Axial. O Mapa Convexo é utilizado para a representação do sistema de espaços livres que são representados através de polígonos. O Mapa Axial é usado para capturar a estrutura do movimento e representa as linhas mais longas que retrata a extensão máxima de um ponto do espaço (linhas axiais). Entre as métricas propostas pela sintaxe, a principal é a integração que mede a profundidade de uma linha axial (Bafna, 2003; Hillier & Hanson, 1989; Maia, 2022; Saboya, 2007). As vias mais integradas tendem a ter um maior fluxo, porém o fluxo não reflete a permanência das pessoas no espaço, pois o fluxo pode ser apenas de passagem. Outro ponto sobre a sintaxe é que o estudo topológico, isoladamente, pode não ser muito expressivo para determinar níveis de qualidade em uma malha reticular uniforme - como é o caso de grande parte de Fortaleza.

O Capital Espacial é a performance social da forma urbana produzida através da correlação entre acessibilidade, diversidade e densidade. Sua composição é dada a partir da integração da Sintaxe Espacial adicionadas a densidade e a diversidade. A ferramenta mensura a urbanidade através de um indicador composto que consiste em mensurar uma distância de um segmento viário até pontos de atração, e também mensura a quantidade de pontos de atração presente na área de abrangência de um segmento. Apesar da ferramenta se mostrar como um avanço a Sintaxe Espacial e nos permitir uma leitura mais eficiente da urbanidade, para o estudo em questão, ainda se faz necessário o acréscimo de percepções

de qualidade e determinantes para implantação de um DIS, como por exemplo, a qualidade e a segurança dos percursos aferidos pela acessibilidade espacial.

O Índice de Caminhabilidade (ICam) é uma ferramenta de avaliação dos aspectos do ambiente urbano que favorecem a caminhada, com ênfase em características que garantam a acessibilidade. Ela possibilita o cálculo das características do ambiente urbano e a experiência do caminhar, e apresenta recomendações a partir dos resultados obtidos. O índice apresenta quinze indicadores, em seis categorias: (1) a categoria Calçada afere a infraestrutura através dos indicadores largura e pavimentação; (2) a categoria Mobilidade se refere à acesso ao transporte público e a permeabilidade e é verificada através dos indicadores dimensão das quadras e distância a pé ao transporte; (3) a categoria Atração sintetiza as características de uso do solo e seus indicadores são fachadas fisicamente permeáveis e visualmente ativa, usos misto, público (diurno/noturno); (4) a categoria Segurança Viária se refere à segurança dos pedestres em relação ao tráfego de veículos e é aferida através dos indicadores tipologia da rua e travessias; (5) a categoria Segurança Pública explora a sensação de segurança através dos indicadores iluminação e fluxo de pedestres diurno e noturno; e (6) a categoria Ambiente é relacionada com as condicionantes ambientais que podem afetar a caminhabilidade, e é sintetizada nos indicadores sombra e abrigo, poluição sonora e coleta de lixo e limpeza. A metodologia ICam (2018) utiliza um sistema de pontuação para obter o valor numérico do Índice que varia de zero (insuficiente) a três (ótimo). A ferramenta permite ajustes metodológicos para se adequar aos dados oficiais da gestão pública, desde que exista uma correspondência com os dados de coleta (ITDP Brasil, 2019). Por ser desenvolvido para análise do caminhar e analisar a calçada, possui uma coleta de dados muito minuciosa que inviabiliza a avaliação de grandes regiões.

Cada ferramenta abordada evidencia um aspecto da qualidade. A integração da Sintaxe Espacial evidencia quanto uma linha axial é integrada com o restante do espaço, para o estudo pode ser traduzida, como a capacidade de pessoas de outras regiões chegarem no recorte de estudo. O Capital Espacial trata de acessos a pontos de atração, assim como a sua densidade, para a proposta é possível traduzir em possibilidade de deslocamento a pé a infraestruturas básicas e setores com mais diversidade de uso. O ICam apresenta os aspectos urbanos da caminhada e pode ser trabalhado como métricas de avaliação do estado do percurso realizado pelo pedestre.

Além desses estudos serão adotados a metodologia de análise e diagnóstico (McHarg, 1969), e os Indicadores sociais (Jannuzzi, 2004) para delimitar o viva@porangabussu e aferir qualidade em DIS, respectivamente.

3. PARTE 02: DISTRITOS DE INOVAÇÃO

3.1. Ambientes de Inovação

No período pós-guerra é observada uma série de modificações sociais e econômicas, como os avanços da tecnociência. Nesse período ocorre uma transformação no processo produtivo, no modelo de desenvolvimento e no próprio comportamento social. A sociedade passa a ser baseada no conhecimento de trabalhadores altamente qualificados, que dominam as novas tecnologias criadas no período. Assim, para Audy (2016) evoluímos de um modelo de desenvolvimento baseado na produção primária e na indústria, para uma economia fundamentada na informação e no conhecimento - em que surgiram novos arranjos e ambientes de desenvolvimento de geração de emprego e renda. Dentre esses arranjos podemos destacar os ambientes de inovação.

Atualmente, a inovação está presente em todas as áreas e segmentos sociais, porém é preciso distinguir inovação de novas ideias. Para Audy (2017) a inovação é a ideia aplicada, executada. Ou seja, o inovador é o que tem a capacidade de transformar o entorno e agregar valor, superar obstáculos, transformar e criar.

Segundo o Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação, LEI Nº 13.243, DE 11 DE JANEIRO DE 2016, que trata sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação, inovação:

“consiste na introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo e social que resulte em novos produtos, serviços ou processos ou que compreenda a agregação de novas funcionalidades ou características a produto, serviço ou processo já existente que possa resultar em melhorias e em efetivo ganho de qualidade ou desempenho” (Brasil, 2016)

Já os ambientes de inovação surgiram de um novo modelo de ambientes de geração de riqueza e crescimento econômico e social. Inicialmente, esses ambientes foram pensados como Parques Tecnológicos, vistos como instituições híbridas que abrigavam empresas inovadoras e laboratórios de instituições de ensino e pesquisa e que geram impacto urbano onde era implantado, incluindo o adensamento de seu entorno. Ilustrativo desse cenário é o

Vale do Silício, as Tecnópolis francesas, os Clusters de Inovação na Coréia do Sul e os Distritos de Inovação e Clusters Tecnológicos nos Estados Unidos.

De acordo com o Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação (2016), um ambiente de inovação é um espaço favorável à inovação e ao empreendedorismo, voltados para a economia do conhecimento. Em outras palavras, é um espaço destinado à promoção do desenvolvimento econômico através do conhecimento (Drucker, 1969). Parques Tecnológicos, Incubadoras, *hubs* são alguns exemplos de ambientes de inovação.

Para Spolidoro (1997), os Ambientes de Inovação surgem a partir dos esforços da Universidade de Stanford de incentivar seus alunos graduados a permanecerem e instalarem seus empreendimentos na mesma região, futuramente, esses esforços resultaram no que se conhece hoje como o Vale do Silício, na Califórnia.

3.1.1. OS HABITATS DE INOVAÇÃO

Do dicionário Piberam, o termo habitat se origina da ecologia e significa: (1) ambiente ou um conjunto de condições e circunstâncias físicas e geográficas, onde vive e se desenvolve qualquer ser organizado; e (2) lugar onde uma pessoa ou um grupo se sente bem ou é normalmente encontrado.

Assim, habitat é um termo que nos remete a um local específico, ecossistema ou região que apresenta as condições apropriadas para que viva um organismo, uma espécie ou uma comunidade animal ou vegetal. Dessa maneira, habitats de inovação podem ser definidos como um termo que abriga todas as configurações físicas encontradas relacionadas à Ambientes de Inovação. Tal definição se popularizou com o início de uma corrida entre os países para implantarem seus ambientes inovadores, como o Vale do Silício. Serão apresentadas a seguir as classificações e diferenciações, encontradas para tais habitats: Incubadoras de empresas, Parques Científicos e Tecnológicos, Pólos e Distritos de Inovação.

3.1.2. INCUBADORA DE EMPRESAS

Para o Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (2016) a incubadora de empresas consiste em uma organização ou estrutura que objetiva estimular ou prestar apoio logístico ao empreendedorismo inovador e intensivo em conhecimento, a fim de facilitar a criação e o desenvolvimento de empresas que tenham como diferencial a realização de atividades voltadas à inovação (Brasil, 2016).

Uma incubadora de empresas é um ambiente que oferece às empresas emergentes e pesquisadores benefícios com custos inferiores ao de mercado. Existem, entretanto, de acordo com Spolidoro (1997), dois tipos de Incubadora: a Incubadora Fase 1 (ou Incubadora Disseminada) que se constrói a partir de ideias ou tecnologias emergentes e a proximidade física com os laboratórios de instituições de pesquisa é fundamental; e a Incubadora Fase 2 (ou Centro Empresarial de Inovação) que tratam de empresas grandes ao ponto de necessitarem de maior área física e flexibilidade de operação, mais ainda necessitam da interação com centros de pesquisa.

3.1.3. PÓLO TECNOLÓGICO

Já um Pólo é um ambiente de inovação formado por instituições e empresas com um interesse específico, de forma a atuarem de maneira articulada em determinado território. Caso este ambiente esteja organizado com uma entidade coordenadora formalmente constituída, este consiste num Pólo com estrutura formal. (Spolidoro, 1997).

Para o Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (2016), Pólo Tecnológico é um ambiente industrial e tecnológico caracterizado pela presença dominante de micro, pequenas e médias empresas com atuação em determinado espaço geográfico e vínculos operacionais com Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação (ICT), recursos humanos, laboratórios e equipamentos organizados e com predisposição ao intercâmbio entre os entes envolvidos para consolidação e comercialização de novas tecnologias (Brasil, 2016).

3.1.4. PARQUES CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS (PCTs)

Parque Tecnológico é um espaço físico diferenciado, de uso compartilhado, funcional e aberto com base em uma área física destinada a receber empresas inovadoras ou intensivas em conhecimento, capazes de estimular a sinergia entre instituições de ensino e empresas. Esses ambientes contam com a presença de empresas inovadoras de diversos portes, gestão de propriedade intelectual, acesso a redes internacionais, uso compartilhado de laboratórios de pesquisa e desenvolvimento, relação com universidades e centros de pesquisa, tecnologias limpas, espaços de convivência e desconpressão. Faz parte de sua função promover a interação desses empreendimentos com instituições de ensino e pesquisa. (Spolidoro, 1997; Audy, 2016)

Além disso, Spolidoro (1997) aponta para a necessidade de reconfiguração espacial dos campi universitários. Ele afirma que o novo paradigma histórico da Sociedade do Conhecimento exige uma constante interdisciplinaridade e, por isso, é mais interessante

pensar em espaços que reúnam todos ou mais de um curso juntos. Ele também afirma que a proximidade destes centros com a sociedade é muito importante, e mediante isto, é mais interessante inseri-los no tecido urbano das cidades próximo aos centros.

Para a entidade mundial representativa dos PCTs – IASP, um Parque Científico e Tecnológico é uma organização administrada por profissionais especializados, cujo principal objetivo é aumentar a riqueza da comunidade através da promoção da cultura da inovação, e para isso, estimula e administra o fluxo de conhecimento e tecnologia entre empresas e mercados, facilita a criação e o crescimento de empresas de base tecnológica, e prover outros serviços de valor agregado junto com espaços de alta qualidade e facilidades.

Já a Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores – Antropotec, acrescenta que um Parque tecnológico trata-se de um empreendimento promotor da cultura da inovação, da competitividade, do aumento da capacitação empresarial, fundamentado na transferência de conhecimento e tecnologia, com o objetivo de incrementar a produção de riqueza de uma região (Antropotec – ABDI, 2008).

Segundo o Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (2016), Parque Tecnológico é definido como um complexo planejado de desenvolvimento empresarial e tecnológico, promotor da cultura de inovação, da competitividade industrial, da capacitação empresarial e da promoção de sinergias em atividades de pesquisa científica, de desenvolvimento tecnológico e de inovação, entre empresas e uma ou mais Instituições Científicas, Tecnológica e de Inovação (ICTs), com ou sem vínculo entre si (Brasil, 2016).

Audy (2016) relata que o modelo dos Parques Científicos e Tecnológicos encontra-se em transição para uma nova tendência, em que negócios, centros educacionais e áreas residenciais convivem todos no mesmo ambiente, em um lugar para trabalhar e viver na sociedade do conhecimento.

3.1.5. DISTRITOS DE INOVAÇÃO

Tal quais os outros apresentados anteriormente, um Distrito de Inovação é um ambiente de inovação, isto significa que, assim como os outros, suas características estão baseadas no potencial de desenvolvimento e maturação desta área voltada à inovação (Erika; Rojas, 2014 apud Harger et al., 2013).

Existem, entretanto, alguns aspectos específicos deste tipo de ambiente a serem considerados: O primeiro deles diz respeito à importância do ensino para o caráter inovador

do distrito. O incentivo à pesquisa é considerado necessário e a universidade deve estar à frente do processo de aquisição e compartilhamento do conhecimento. O segundo ponto faz referência ao papel das universidades na interação com o setor produtivo, cabe a elas a transferência de conhecimento e tecnologia para o mercado. Por fim, o terceiro aspecto diz respeito à criação de políticas públicas favoráveis, este quesito traz ao debate a função do Poder Público na construção de um Distrito de Inovação (Erika; Rojas, 2014 apud Harger et al., 2013).

3.2.6. GESTÃO DE AMBIENTES DE INOVAÇÃO

Para discorrer sobre Habitats de Inovação é necessário explorar suas possíveis gestões. Neste tópico, serão explorados dois tipos de gestão de ambientes de inovação: a Hélice Tríplice (HT) e a Hélice Quádrupla (HQ).

A HT surgiu como uma forma de análise dos ambientes de inovação, abordando as relações entre os três principais agentes do processo de criação e geração de inovação: a universidade, as empresas e o governo. (Mineiro; Souza; Castro, 2020 apud Lombardi et. al, 2012; Etzkowitz; Zhou, 2017). Ela é um conceito de gestão e está associada à apresentação da universidade, das empresas e do governo como parceiros equivalentes e independentes, mas conectados pelo interesse no desenvolvimento tecnológico e econômico; ao crescimento econômico como consequência desta interação e como passível de ser projetado e gerenciado (Mineiro; Souza; Castro, 2020 apud Jesen; Trägardh, 2004). Cada um destes agentes, contudo, possui seus papéis e suas limitações.

As empresas possuem o papel de produção (Mineiro; Souza; Castro, 2020 apud Etzkowitz, 2003). Isto significa que é parte de sua atuação no modelo desenvolver produtos ou serviços inovadores; buscar interagir com instituições de ensino e pesquisa e liderar processos de mudança. Entre suas limitações, encontram-se: pouco poder de investimento em pesquisa e desenvolvimento e falta de preparo para desenvolver tais pesquisas, possui, ainda, a necessidade de mão de obra qualificada e consultoria técnica, o que evidencia sua necessidade de interação com as universidades (Mineiro; Souza; Castro, 2020 apud Camboim, 2013; Etzkowitz; Leydesdorff, 2000).

Já às universidades cabe: gerar conhecimento, buscar relacionar-se com os outros agentes do modelo (as empresas e o governo) e liderar os processos de mudança. Enfatiza-se o papel das instituições de ensino e pesquisa como instituição central neste modelo. Suas limitações, entretanto, consistem em depender de fomento para conduzir pesquisas, em possuir uma visão limitada quanto à capacitação de mão de obra e em vínculos frágeis com

a sociedade ou com as empresas (Mineiro; Souza; Castro, 2020 apud Camboim, 2013; Etzkowitz; Leydesdorff, 2000).

Por fim, é função do governo garantir relações estáveis de troca, garantindo que as regras dos relacionamentos entre os agentes da HT sejam cumpridas (Mineiro; Souza; Castro, 2020 apud Etzkowitz, 2003). Isto significa que faz parte de suas funções: apoiar estruturas que promovam o desenvolvimento econômico e social, elaborar planos e estratégias com foco na inovação e no conhecimento, providenciar incentivo ou financiar iniciativas de inovação e promover benefícios sociais com várias esferas políticas. Suas limitações consistem na burocratização, na ausência de flexibilidade no contexto de elaboração de parcerias e na necessidade de gerenciamento público profissional (Mineiro; Souza; Castro, 2020 apud Camboim, 2013; Etzkowitz; Leydesdorff, 2000).

Apesar de terem suas funções bem delimitadas, em teoria, existe uma sobreposição de relações entre os três agentes (Mineiro; Souza; Castro, 2020 apud Camboim, 2013; Etzkowitz; Leydesdorff; Doflsma; Van Der Panne, 2006).

Existem, entretanto, críticas quanto a este modelo de gestão. A mais recorrente na academia é a de que o sistema possui falhas na relação entre empresas, universidade e governo, devido suas divergências de interesses e objetivos (Mineiro; Souza; Castro, 2020 apud Jensen; Trägardah, 2004; Saad, 2004; Saad; Zawdie, 2005; Ranga; Miedema; Jorna, 2008; Ruuska; Teigland, 2009). São citados ainda problemas de comunicação e falta de compatibilidade entre as três hélices, além de centralismo de algumas instituições e ausência de liderança e estrutura organizacional bem estabelecida (Mineiro; Souza; Castro, 2020 apud Jensen; Trägardah, 2004; Saad, 2004; Saad; Zawdie, 2005; Rosenlund; Rosell; Hogland, 2016). Como resposta à HT, desenvolveu-se o conceito de Hélice Quádrupla (HQ), na qual se reconhece outro componente da gestão de ambientes de inovação não presente na HT: a sociedade civil organizada (Mineiro; Souza; Castro, 2020 apud Carayannis; Campbell, 2009; Carayannis; Rakhmatullin, 2014; Leydesdorff; Park; Lengyel, 2014).

Alguns autores consideram que, neste modelo, a sociedade participa como fonte de objetivos e metas, sendo comunicada e construída pela mídia e influenciada pela cultura e pelos valores (Mineiro; Souza; Castro, 2020 apud Carayannis; Campbell, 2009; Nodberg, 2015). Ainda explorando essa conexão de sociedade com a mídia, Mineiro e Castro (2020) trazem outras definições de sociedade, são elas: os usuários da informação (Mineiro; Souza; Castro, 2020 apud Arnkil et. al, 2010). Mineiro e Castro (2020, p. 73) afirmam ainda que, baseado nos estudos de Mineiro, Souza, Vieira, Castro e Brito (2018), as representações mais freqüentes de sociedade são: "(i) Sociedade Civil e Comunidade Ampla; (ii) Sociedade

Pública e Civil baseada em mídia e cultura; (iii) Usuários da Inovação (grupos que representam consumidores; (iv) Classe Criativa; (v) Organizações Não Governamentais (ONGs) e Associações.”

3.1.7. CONSIDERAÇÕES

O Viva@porangabussu não é uma incubadora de empresas, pois, para além do empreendedorismo inovador, possui como um dos propósitos o retorno de emprego e renda para a região. Ele não se encaixa como Pólo de Inovação, pois, além de instituições e empresas, existe uma forte vontade de pertencimento, e retorno social e também o território é, majoritariamente, residencial. Ele também não se configura como um Parque Científico e Tecnológico, pois apesar de ambos possuírem uma forte conexão social, os PCTs não geram políticas públicas favoráveis e mesmo assumindo a importância da universidade como elemento norteador não explora o ensino como vetor inovador, e não dispõe a universidade junto ao setor produtivo. O Viva@porangabussu se configura como um Distrito de Inovação por gerar políticas públicas, possuir uma forte vocação social, ter a educação como vetor inovador, e incentivar a relação entre universidade e setores produtivos. A sua gestão é realizada através do sistema HQ por conta da forte vocação social - os moradores da região acompanham e participam ativamente dos processos decisórios desde 2018, ano do lançamento do projeto.

3.2. Caracterização de um Distrito de Inovação

3.2.1. CARACTERIZAÇÃO SISTEMÁTICA

Para uma compreensão sistemática acerca de Distritos de Inovação foi realizado um levantamento da produção temática em duas plataformas de pesquisa acadêmica (scielo.org e scholar.google.com.br) e estabelecido os filtros de: ano de publicação – 2016 à 2020 (ano de realização da pesquisa); área temática – ciências sociais, ciências sociais aplicadas, ciências humanas e multidisciplinar; e por fim, foi realizado um último filtro manual, após uma leitura de aproximação, com objetivo de filtrar as publicações que tratassem de características morfológicas ou com algum rebatimento territorial.

Como resultado, foi obtido uma Matriz de Incidência de Termos (Figura 03) apoiada em uma lista de publicações (Tabela 01). As características apresentadas foram: conexão com a universidade, inovação de produtos e serviços, planejamento participativo, parceria entre os setores da sociedade, indústrias de pequeno e médio porte, densidade, integração com a cidade, acesso a malha viária bem estruturada, grande oferta de serviços, boa infraestrutura,

alta oferta de transporte, potencial turístico, potencial cultural, uso de TICs, capacidade de acessar, produzir e difundir conhecimento, políticas públicas. Dentre as quais, podemos destacar conexão com as universidades com menção em 22 publicações, destacar parceria entre diversos setores da sociedade com menção em 17 publicações, destacar inovação em produtos e serviços com menção em 15 publicações, destacar grande oferta de produtos e serviços com menção em 13 publicações e destacar a capacidade de acessar, produzir e difundir conhecimento com menção em 12 publicações.

Figura 03: Matriz de Incidência de Termos

Incidência de características - levantamento bibliográfico

Autores	Característica	Conexão com universidades	Parceria entre setores da sociedade	Inovação em produtos e serviços	Grande oferta de produtos e serviços	Capacidade de acessar, produzir e difundir conhecimento	Políticas públicas	Uso de TICs	Outras	Transporte	Potencial turístico	Potencial cultural	Capacidade de acessar, produzir e difundir conhecimento	Outras
Almeida, A. S. (2010)	Políticas públicas de desenvolvimento econômico e social em São Paulo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Almeida, A. S. (2011)	Políticas públicas de desenvolvimento econômico e social em São Paulo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Almeida, A. S. (2012)	Políticas públicas de desenvolvimento econômico e social em São Paulo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Almeida, A. S. (2013)	Políticas públicas de desenvolvimento econômico e social em São Paulo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Almeida, A. S. (2014)	Políticas públicas de desenvolvimento econômico e social em São Paulo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Almeida, A. S. (2015)	Políticas públicas de desenvolvimento econômico e social em São Paulo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Almeida, A. S. (2016)	Políticas públicas de desenvolvimento econômico e social em São Paulo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Almeida, A. S. (2017)	Políticas públicas de desenvolvimento econômico e social em São Paulo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Almeida, A. S. (2018)	Políticas públicas de desenvolvimento econômico e social em São Paulo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Almeida, A. S. (2019)	Políticas públicas de desenvolvimento econômico e social em São Paulo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Almeida, A. S. (2020)	Políticas públicas de desenvolvimento econômico e social em São Paulo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Almeida, A. S. (2021)	Políticas públicas de desenvolvimento econômico e social em São Paulo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Almeida, A. S. (2022)	Políticas públicas de desenvolvimento econômico e social em São Paulo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: Elaborado pela autora

Tabela 01: Lista de publicações

Título	Autor	Ano
TECNO PUC – Parque Científico e Tecnológico da PUCRS	Spolidoro, R; Audy, J - Organizador	1997
Parques Tecnológicos, Estratégias de Localização em Porto Alegre, Florianópolis e Curitiba	Lunardi, M. E - Organizador	1997
Parques tecnológicos e meio urbano: artigos e debates	Paladino, G. G; Medeiros, L. A - Organizador	1997
Uma Análise da Pesquisa Científica Sobre Parques Científicos, Tecnológicos e de Inovação	Hora, A L F; Amaral, N G	2019
SRI – Sistema Regional de Inovação – Litoral/PR: do conceito À aplicação	Labiak, S jr -Organizador	2020
Sistemas Regionais de Inovação: fundamentos conceituais, aplicações empíricas, agenda de pesquisa e implicações políticas.	Garcia, R; Serra, M; Mascarini, S; Bastos. L; Macedo, R	2020
Parques tecnológicos e centralidades urbanas: o caso do tecnopuc Região Metropolitana de Porto Alegre	Hauser, G; Campos, H de A, Souza, D O, Sakcadiretti, A	2019
O papel do Estado e a formação de espaços híbridos de inovação em cidades médias brasileiras	Gomes, M T S	2020
O Distrito de inovação de Jaraguá do Sul	Ramos, D N; Silveira, M M; Correa, J V, Teixeira, C S	2017
O conhecimento científico no contexto de sistemas nacionais de inovação: análise de políticas públicas e indicadores de inovação	Silva, E	2018
Modelo de referência para a gestão estratégica do desempenho de parques tecnológicos	Ribeiro, J de A; Ladeiras, M B; Faria, A F	2016
Inovação e Sustentabilidade: proposta de política pública para o desenvolvimento de parque tecnológico voltado à sociobiodiversidade amapaense	Oliveira, M L G; Garçon, J E F; Costa, R A T	2019
Economia criativa: Salvador na rota dos distritos criativos	SANTOS, F A; Rocha, J C	2020
Dos parques científicos e tecnológicos aos ecossistemas de inovação	Audy, J; Piquè, J	2016
Inovação Aberta: Um estudo sobre os parques tecnológicos da região sudeste	Said, T D	2019
Desenvolvimento de um framework para avaliação de sucesso de parques científicos e tecnológicos	Nascimento, A L S; Mota, A R	2019
Construção da Inovação: Contribuições do tecnosinos na cidade de São Leopoldo	Petry, B F; Garcia S R	2018
Conferência Antropotec 2017 – Anais completos	Antropotec	2017
Cidades Inteligentes e Inovadoras	Rodrigues E; Tartaruga, I G P	2018
As tipologias de Habitats de inovação: uma análise da legislação vigente do sul do Brasil sob a luz do novo marco legal da ciência, tecnologia e inovação.	Gomes, R A de O; Texeira, C S	
Arranjos Produtivos Locais como Estratégias para Inovação em Santa Catarina	Silva, A D	2019
A inovação, o desenvolvimento e o papel da Universidade	Audy, J	2017

Fonte: Elaborado pela autora.

3.2.2. CARACTERIZAÇÃO ATRAVÉS DE ESTUDO DE CASO

Como uma maneira de validar a aproximação da dimensão urbana desses Habitats de Inovação, a partir da sistematização apresentada anteriormente, foram realizados alguns estudos de caso de Habitats de Inovação. São eles: Vale do Silício, Seaport Innovation District, Daedeok Innopolis, Tsukuba, Grand Canal Dock, Crypto Valley, LxFactory, 22@Barcelona, Porto Digital, SINDVEL, Parque Tecnológico da UFRJ e Inova@SC. Os casos foram selecionados à medida que eram citados nas publicações estudadas.

3.2.2.a. Vale do Silício

O Vale do Silício é uma das referências mais citadas quando se fala em ambientes de inovação, está localizado na Califórnia, nos Estados Unidos, mais especificamente na Baía de São Francisco e envolve várias cidades, como Palo Alto, San Francisco, Santa Clara, San José, Mountain View e Oakland (Ganzert; Martinelli, 2009) (Figura 04).

Figura 04: Mapa do Vale do Silício



Fonte: Silicon Valley Map, 2021

Surgiu em 1950, a partir dos esforços da Universidade de Stanford. Na época, os Estados Unidos, por necessidades estratégicas e militares, precisavam investir na produção de alta tecnologia militar. Ao mesmo tempo, para solucionar problemas financeiros, a universidade passou a receber recursos por contratos de leasing de parte do seu terreno, a ideia inicial era de construção de um parque industrial. No entanto, a própria vocação da área, que já

era conhecida pela cultura em pesquisa na área de eletrônica, acabou por atrair empresas de tecnologia (Ganzert; Martinelli, 2009).

A expansão e o desenvolvimento econômico acabaram por incentivar a criação de empreendimentos, o desenvolvimento urbano e imobiliário passou a focar na diversificação de usos e no potencial econômico. Devido ao impacto que os Habitats de Inovação tiveram na dinâmica imobiliária local, houve gentrificação. Em 2015, 62% das famílias de baixa renda dos 13 condados da Califórnia viviam em bairros considerados de risco ou sofriam processos efetivos de expulsão em função da alta do mercado imobiliário (Costa, 2018).

3.2.2.b. SeaportInnovationDistrict

O Seaport Innovation District (figura 05) é um Habitat de Inovação de mais de 400ha, estabelecido em 2010, localizado em Boston, Massachusetts, nos Estados Unidos, onde se localizava o antigo parque industrial marítimo. Na época, era considerado um local em decadência, devido a decaída da revolução industrial, contudo, estratégico por estar entre o centro da cidade e o aeroporto (Cagnova, 2019).

Figura 05: Mapa do Seaport Innovation District



Fonte: AhouraZandiatashbar; Carla Maria Kayanan, 2020

Seu planejamento urbano foi regido por quatro conceitos: (1) o de Indústria-Agnóstica, que significava que o distrito deveria estar aberto a todos os tipos de indústrias, permitindo ampla inclusão de empresas estabelecidas e pequenas empresas; (2) o Experimental, que quer dizer que a administração pública deveria ter uma postura de agilidade na tomada de decisões e flexibilidade de planejamento, deveria, também, atrair desenvolvedores e empresários para envolvê-los na construção de uma nova comunidade; (3) o da Cidade como anfitriã, que definia que o bairro deveria estar livre para desenvolver organicamente, permitindo que a inovação se espalhe por toda a cidade; e (4) o de Clusters, que consistia na criação de espaços físicos que possibilitam o encontro entre empresários, incentivando a compartilhar tecnologias e conhecimento (Cagnova, 2019).

Este Habitat teve grandes impactos urbanos e sociais. No quesito urbano, o desenvolvimento deste projeto permitiu maior conexão entre Boston e seu aeroporto, contudo, o desenvolvimento ocorreu de maneira fragmentada - enquanto um lado possui arranha-céus e condomínios de alta renda, o outro é constituído por armazéns baixos, remanescentes da atividade industrial marinha (Kayanan, 2019).

Os impactos sociais também foram de grande magnitude, com tal centralidade, conectividade e prestação de serviços, ocorreria uma valorização da terra. Mesmo com a previsão de moradia acessível, foi observado o fenômeno da gentrificação e um aprofundamento nas questões raciais - o bairro é hoje um dos mais brancos da cidade. Além disso, como a maioria das terras é propriedade privada, o ônus financeiro da iniciativa não recai diretamente sobre a cidade e seus habitantes (Kayanan, 2019; Heaphy; Wiig, 2020).

3.2.2.c. Daedeok Innopolis

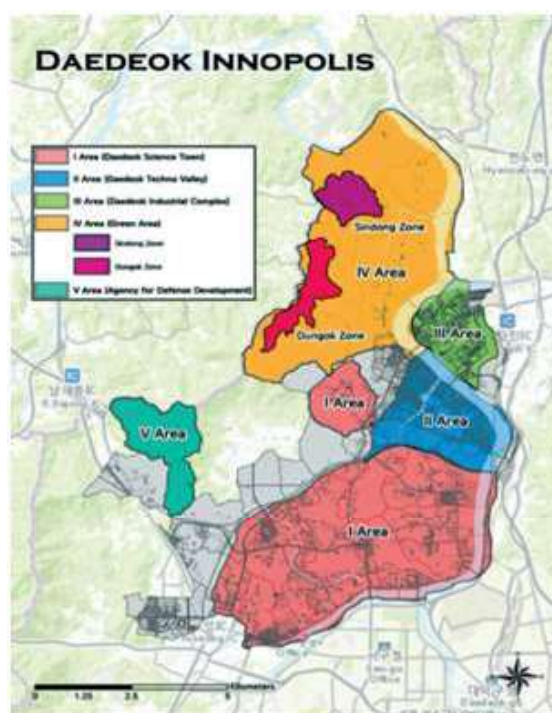
Daedeok Innopolis é um Distrito de Inovação, hoje, com 70,4 km², localizado na Coréia do Sul, a 167 km de Seul. Foi implantada pelo governo nacional coreano em 1972, na época, com o nome de Daedeok Science Town. Apenas em 2005 que passou a ser conhecida como Daedeok Innopolis. É constituída, atualmente, por 30 instituições financiadas pelo governo, cinco universidades, mais de 400 centros de P & D corporativos e mais de 1200 empresas de alta tecnologia.

A Daedeok Science Town foi criada como um motor de aumento da competitividade nacional de alta tecnologia e prosperidade econômica, por meio da aglomeração de institutos de pesquisa e universidades em uma cidade científica planejada. No início dos anos 2000, a política de inovação regional da Coréia direcionou o Cluster inovador como um dos instrumentos essenciais para alcançar o desenvolvimento sustentável por meio da

colaboração em rede entre instituições de ensino, de pesquisa, indústrias e governo. Desde então, nos últimos quarenta anos, Daedeok Innopolis passou por uma renovação contínua para melhor responder às demandas econômicas da nação.

O projeto é dividido em cinco Zonas: (1) a Zona 1 foi implantada entre 1972 e 1999, possui 27,8 km² e é voltada para pesquisa e educação, contudo, também possui uma área residencial; (2) a Zona 2 foi implantada em 2005, consiste em uma área de 4,3 km², responsável por estudos e pesquisas para empresas de alta tecnologia, voltada para negócios de riscos; (3) a Zona 3 foi estabelecida em 1988, é onde estão alocados o Parque Industrial e a Área de manufatura, possui 3,1 km²; (4) Zona 4 ainda não foi desenvolvida e está reservada para uma futura expansão do distrito, que possui 30,2 km²; (5) a Zona 5 é onde se localiza a Agência de Desenvolvimento e Defesa, ela possui 5 km² (Figura 06).

Figura 06: Mapa de Daedeok Innopolis



Fonte: Lee; Kim, 2016

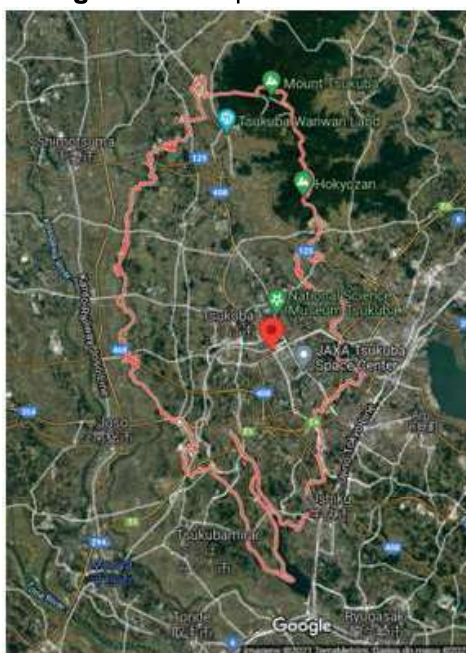
Embora Daedeok Innopolis esteja localizada no centro do país, foi inicialmente planejada como uma cidade satélite, a sua localização só era importante em termos de metas nacionais, não havia uma preocupação no começo em ter-se uma integração entre a cidade tecnológica criada e o seu redor. Como por exemplo, ela é próxima à cidade metropolitana de Daejeon, sua cidade-mãe, e a relação entre elas e a economia regional não era positiva. Mas vale ressaltar que isso mudou durante os quarenta anos de implantação, com a

mudança de algumas premissas e sua expansão territorial, a cidade tecnológica passou a se preocupar mais com a integração urbana, ambiental e social.

Quanto ao impacto social, o maior legado deste Habitat foi a geração de empregos, embora a quantidade tenha sido significativamente pequena se comparada a outros empreendimentos globais. Os empregos consistiram em criação de mão de obra qualificada nas áreas de TI, biotecnologia, ciência dos materiais, engenharia química e recursos energéticos, que visam desenvolvimentos e impactos futuros, fazendo com que seja (embora pouca), uma interação entre pesquisa e desenvolvimento com empresas bem sucedidas.

3.2.2.d. Tsukuba

Figura 07: Mapa de Tsukuba



Fonte: Google Earth, 2021.

Tsukuba é um tecnópole de 284 km², localizada no Japão (Figura 07). Foi uma cidade planejada em 1963, com 174 parques conectados entre si por uma via pedonal de 48 km. Foi proposta como um centro avançado de pesquisa e ensino superior, construído com base em instituições nacionais de pesquisa e na Universidade de Tsukuba. Atualmente, possui 189.000 residentes, 66.000 deles morando no Distrito de Pesquisa e Educação e o restante nos subúrbios próximos. Pretende-se atingir uma população de 350.000, com 100.000 deles planejados para o Distrito de Pesquisa e educação e o restante para os subúrbios vizinhos. Ela está situada a 60 quilômetros a nordeste de Tóquio, com o Monte Tsukuba ao norte, o segundo maior lago do Japão, o Lago Kasumigaura a leste e um aeroporto internacional a 40 km de distância.

Tsukuba Science City é o lar de 46 instituições nacionais de pesquisa e educação, cobrindo principalmente as áreas de educação, construção, ciência e engenharia, biologia e uso comum. Essas instituições são atendidas por cerca de 13.000 funcionários, 8.500 deles bolsistas de pesquisa. Nos parques industriais dentro da cidade e ao redor dos subúrbios, há um grande número de instituições privadas de pesquisa em áreas, que vão desde medicamentos, eletrônicos e elétricos, engenharia mecânica à construção, e cerca de 4.500 pesquisadores trabalham para essas instituições privadas.

3.2.2.e. Grand Canal Dock

O Grand Canal Dock (Figura 08) é um Habitat de Inovação voltado para empresas de tecnologia de informação, localizado na cidade de Dublin, domicílio de uma antiga área industrial ligada ao porto com alta contaminação e, tal quais outras cidades européias, com a transição de paradigma histórico, sua área portuária perdeu importância. Antes de sua consolidação, percebeu-se que as indústrias e a população ativa foram progressivamente saindo da área até ela tornar-se essencialmente uma área habitada por idosos, pobres e desempregados (Newnham, 2015).

Figura 08: Delimitação Grand Canal Docks



Fonte: North Lotts and Grand Canal Dock SDZ, 2018. Disponível em: <https://councilmeetings.dublincity.ie>

O plano para a consolidação deste Habitat de Inovação começou em 1997, com o Dublin Docklands Development Act, contudo, esforços para reabilitação já vinham acontecendo desde os anos 80. Esta legislação foi o que permitiu a criação de um plano diretor voltado para as áreas portuárias de Dublin. Neste plano, aprovado em 2000, definiu-se um esquema de planejamento para o Grand Canal Dock, cobrindo uma área de 38, 2 ha. Foram definidas duas questões chaves para o plano diretor: o potencial dos corpos d'água e a proximidade com a infraestrutura urbana da cidade. Foi definido que 60% da área seria reservada para propósitos residenciais, dos quais 20% seriam voltadas a novas habitações de interesse social (Newnham, 2015).

Focaram-se inicialmente na atração de empresas internacionais de TI. Posteriormente, um estudo encomendado pelo governo, revelou que o poder público havia reservado demasiado dinheiro para a atração de indústrias internacionais e não se preocupou no incentivo de empresas locais. Foi sugerido um foco nas indústrias indígenas e nas manufaturas. Posteriormente é estabelecido uma conexão com a Trinity College Dublin, que participa da dinâmica do habitat como fiscal e produtora de informação (Newnham, 2015).

Entretanto, os problemas sociais de desemprego e as taxas educacionais deficientes, que estimularam a necessidade de uma regeneração nos anos 1980, continuam não solucionados. Esta regeneração não significou um aumento de qualidade de vida para os residentes de longo termo da área intervinda e um sentimento de vulnerabilidade passou a ser sentido por essas comunidades locais (Niamh Moore-Chery, 2020). De acordo com a autora Niamh Moore-Chery (2020), o projeto fracassou em estabelecer o desenvolvimento de uso misto, empresas e habitação, além de não atingir um perfil social heterogêneo.

3.2.2.f. Crypto Valley

O Crypto Valley é um habitat de inovação localizado na zona empresarial de Zug, na Suíça, voltado para o desenvolvimento de empresas de criptoativos e criptomoedas. O processo começou em 2013, com o estabelecimento da empresa Bitcoins Suisse and Monetas. Em 2016, o governo de Zug passou a aceitar pagamentos em bitcoin, o crescimento foi tão grande que, apenas um ano depois, em 2017, a Suíça passou a ter a terceira maior arrecadação de criptomoedas. Atualmente, a região abriga aproximadamente 450 empresas do ramo blockchain/crypto moedas.

Segundo o site da própria Crypto Valley Association, existem alguns fatores no ecossistema de Zug que a tornam favorável para o estabelecimento do habitat lá, são eles: a neutralidade, descentralização e democracia direta da Suíça; a forte cultura de privacidade,

com leis sobre seguridade bancária datando de 1713 do país; a produtividade e competitividade da Suíça; a presença de infraestrutura de classe mundial; sua longa tradição de segurança e previsibilidade legal; a presença de políticas sólidas e a grande força econômica, possuindo uma das moedas mais fortes do mundo; um ambiente regulatório amigável, que quer dizer que o regulador do mercado financeiro suíço incentiva a auto regulação; a proximidade e o acesso aos mercados globais, devido sua localização no centro da Europa; um ambiente de negócios propício, com bons networks nacionais e globais, leis trabalhistas flexíveis, baixa burocracia e um sistema legal respeitado; a presença de um sistema educacional de alta qualidade, gerador de talento; por fim, pela alta qualidade de vida e acesso a infraestrutura.

3.2.2.g. LxFactory

O LxFactory é um ambiente de inovação localizado em Lisboa, Portugal. Fundado em 2007, utilizou as estruturas de uma antiga indústria têxtil para fins culturais (figura 09). O projeto foi iniciativa do grupo Mainside e consiste em 23.000 m² (Carvalho, 2009).

Figura 09: Mapa do LxFactory



Fonte: Acervo LxFactory. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br>

Existem três grandes grupos de tipos de atividades no LxFactory, cada um com suas subdivisões internas. São eles: Atividades Artísticas e Culturais, que se subdividem em

atividades das artes do espetáculo e associações culturais e recreativas; Indústrias Culturais, que se subdividem em impressão e reprodução de suportes criativos, comércio e retalho de livros, edição de jornais, edição de revistas e atividades de gravação de som e edição de música; por fim, Serviços Criativos, que se subdividem em atividades de programação informática, atividades de consultoria em informática, atividades de arquitetura, agências de publicidade e atividades de design. (Gabriel; Mário Vale; Silva, 2013)

Durante a formalização do projeto, foram consideradas as “*Hard Conditions*” e as “*Soft Conditions*”. “*Hard Conditions*” se referem as condições necessárias para a fixação e desenvolvimento das indústrias criativas e as dinâmicas de clusterização que espelham as semelhantes necessidades e fortes relações que algumas atividades econômicas partilham, e são elas: acesso aos mercados de capital; contexto institucional com as adequadas regulações; taxas e incentivos; força de trabalho com a competência necessária; custos de transportes; disponibilidade de espaço; proximidade de centros financeiros; presença de aeroportos internacionais; disponibilidade de serviços de telecomunicações; serviços de apoio a fornecedores e clientes; mão de obra internacional; uso comum de serviços e instituições públicas e privadas; proximidade a fornecedores de bens especializados; infraestrutura; consumidores; indústria de produtos complementares; empresas com mão de obra; tecnologia ou inputs semelhantes; instituições governamentais; por fim, instituições do conhecimento (Gabriel; Mário Vale; Silva, 2013). “*Soft Conditions*” dizem respeito aos condicionantes favorecidos pelas políticas urbanas por oferecerem a flexibilidade e oportunidade de conciliar as agendas sociais e desenvolvimento urbano com as agendas econômicas. São elas: qualidade de vida; atmosfera urbana; mercado de compra; arrendamento de habitação; níveis de tolerância; por fim, abertura e diversidade da população (Gabriel; Mário Vale; Silva, 2013).

3.2.2.h. 22@Barcelona

O 22@Barcelona é um distrito de inovação, localizado no Bairro de Poblenou, na cidade de Barcelona, Espanha (figura 10). De acordo com Tibincovski (2018), o bairro possuía indústrias de tecelagem de algodão no século XVIII, sendo um ponto de concentração econômica importante da cidade. A partir do século XIX, as indústrias de algodão foram substituídas pelas de energia e imprensa. Nos anos 1980, contudo, com o decaimento da revolução industrial, a área se consolidou como abandonada e até perigosa.

Em 1992, o contexto modifica-se com as olimpíadas e a parte litorânea do bairro é revitalizada. É partindo disto que surge o 22@Barcelona, um projeto muito mais elaborado para a revitalização da área, contemplando 200 ha, inaugurado em 2000 (Tibincovski, 2018).

As empresas do distrito foram divididas em quatro tipos, são eles: Biomedicina, Tecnologia da Informação e Comunicação, Energia e Mídia Digital. De acordo com o La Vanguardia (2017), o distrito conta com 8.800 empresas e 93.000 trabalhadores.

Figura 10: Mapa 22@Barcelona



Fonte: Barcelona, 2020.

Contudo, de acordo com Dot Jutgla et al. (2010), este cenário de aparente prosperidade econômica não veio sem impactos, ocorreu na área, um deslocamento produtivo decorrente da incompatibilidade entre as antigas atividades existentes (industrial tradicional) na área e o novo marco regulador (inovação e tecnologia). As empresas já existentes fecharam ou migraram para novos espaços metropolitanos de Barcelona. Além disso, os autores também apontam para a gentrificação, a ampla variedade de usos (habitação, indústria não poluente, escritórios, comércio e hotéis), instiga a competição entre as atividades pela melhor localização dentro do distrito, o que aumenta o preço da terra, pois os valores da terra distribuem os usos da terra de acordo com sua capacidade de pagamento. Isto resulta na substituição social do bairro.

3.2.2.i Porto Digital

Porto Digital é um parque tecnológico, resultado de uma Política Pública do Governo do Estado de Pernambuco, que tinha como objetivo inserir o estado no cenário tecnológico e inovador do mundo. Implantado em 2000, localiza-se em Recife nos bairros Santo Amaro, Santo Antônio e São José e possui uma área de 171 ha. (“Porto Digital,” 2021) (Figura 11).

Figura 11: Mapa do Porto Digital



Fonte: Montserrat Pallares-Barbera; Ana Vera Martín; Tulla, 2006.

De acordo com o site do próprio parque, o Porto Digital segue o modelo da Tripla Hélice. Ele possui cerca de 300 empresas e instituições dos setores de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), Economia Criativa (EC) e Tecnologias Para Cidades, além de três incubadoras de empresas, duas aceleradoras de negócios, seis institutos de pesquisa de desenvolvimento e representações governamentais (“Porto Digital,” 2021). A iniciativa é gerida pelo Núcleo de Gestão do Porto Digital (NGPD), uma associação civil sem fins lucrativos, classificada como Organização Social (OS) pelo Governo de Pernambuco.

Por fim, considera-se que o impacto urbano e social do Parque seja positivo, devido sua iniciativa bem sucedida de revitalizar esses bairros históricos do Recife, recuperando diversos edifícios e implantando infraestrutura para receber as empresas modernas. Além disso, em 2017, estimava-se que trabalhavam no complexo 9000 profissionais, dos quais 800 eram empreendedores. (“Porto Digital,” 2021)

3.2.2.j. SINDVEL

A SINDVEL é o Sindicato das Indústrias de Aparelhos Elétricos, Eletrônicos e Similares do Vale da Eletrônica, um parque tecnológico localizado em Santa Rita do Sapucaí em Minas Gerais. A cidade possui 353 km² e 37. 754 habitantes (IBGE, 2010). Ela é de fácil acesso, sendo abastecida pela BR 459 e a Rodoviária Fernão Dias. Está, também, em localização

privilegiada entre São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte, sendo considerada um ponto estratégico.

O Parque é constituído por 209 empresas, sendo 150 de base tecnológica do setor eletrônico e 59 indústrias e empresas correlatas, 2 instituições de ensino superior, 3 incubadoras, 2 associações empresariais, 2 instituições de formação técnica e profissional e uma instituição de apoio (Santos, 2013 apud SINDVEL, 2012).

As empresas se dividem em prestadoras de serviço para as outras empresas, empresas correlatas e as indústrias de base: (1) as empresas prestadoras de serviço possuem atividades de: montagem de placas eletrônicas e produtos; fabricação de placas de circuito impresso; e fabricação de componentes eletrônicos; (2) as correlatas possuem de: metalomecânica; software; serviços especializados; embalagens e outros; (3) as de produtos finais possuem de: telecomunicações; segurança eletrônica; eletromédicos; radiodifusão; eletrônicos de consumo; eletrônicos para área de informática; automação industrial e agrícola; automação predial/residencial; automação comercial; equipamentos eletrônicos para laboratórios; energia/iluminação; eletrônicos diversos de aplicação b2b (Santos, 2013).

O Parque e a Cidade se confundem, a SINDVEL não possui um perímetro definido para sua área de atuação dentro de Santa Rita do Sapucaí. 71% das empresas estão concentradas em sete bairros da cidade, apenas 4% está fora do perímetro urbano (De Lorena et al., 2014). Além disso, 43% das empresas têm alguma conexão com a universidade e mais de 50% delas reservaram 5% do faturamento para investimento em pesquisa. As consequências disto são o IDH de 0,789, que cresceu 10,2% nos últimos 10 anos, A geração de 10.000 empregos e o faturamento de 2,2 bilhões de reais (Santos, 2013).

3.2.2.k. Parque Tecnológico UFRJ

O Parque Tecnológico da UFRJ é um ambiente de inovação localizado na Ilha do Fundão (Ilha Universitária), no Rio de Janeiro, ligado à Universidade Federal do Rio de Janeiro. Foi inaugurado em 2003, com a intenção de promover a interação entre a universidade e empresas, a partir da oferta de serviços especializados para o porte da empresa e de infraestrutura urbana (Parque Tecnológico da UFRJ, 2020). Este habitat possui empresas de grande, pequeno e médio porte, além de laboratórios e startups (Figura 12).

Figura 12: Mapa do Parque Tecnológico da UFRJ



Fonte: Parque Tecnológico da UFRJ, 2020

Além disso, o Parque Tecnológico da UFRJ possui seu próprio sistema de governança, executado a partir do Conselho Diretor, a maior instância de decisão do Parque, constituída por representantes eleitos pelo reitor da UFRJ (Parque Tecnológico da UFRJ, 2020).

3.2.2.1. Inova@SC

O Inova@SC é um projeto, originado em 2011, por iniciativa do Governo do Estado de Santa Catarina, para a consolidação de distritos de inovação em 11 cidades do estado, considerando as tendências naturais do mercado de cada cidade, são elas: Joaçaba, Lages, São Bento do Sul, Blumenau, Jaraguá do Sul, Florianópolis, Joinville, Itajaí, Criciúma, Tubarão e Chapecó (Erika; Rojas, 2014).

Na cidade de Joaçaba ficou decidido investir em empresas ligadas à cadeia de produção de alimentos, agronegócio, agroecologia, engenharia biomédica, florestas e energia renovável e setor metal-mecânico. Em Lages, decidiu-se investir no ecoturismo, no turismo de inverno, na indústria vinícola, na indústria papelreira e florestal, além disso, a cidade possui um ecossistema ideal para o agronegócio (Erika; Rojas, 2014).

São Bento do Sul consolida-se como um dos principais polos moveleiros do país, desde a produção de madeira e biomassa até a cadeia de suprimentos para a fabricação de móveis.

Outro setor emergente é a agricultura especializada. Já Blumenau, tem vocação para a indústria têxtil, o setor de serviços, principalmente softwares e setor turístico (Erika; Rojas, 2014).

Jaraguá do Sul voltou-se ao setor metal-mecânico, têxtil e indústria de alimentos. Enquanto isto, Florianópolis investiu principalmente no setor de Tecnologias da Informação e Comunicação. Joinville foi destinada para serviços técnicos especializados em metais e polímeros, setor têxtil, automotivo e de biotecnologia, também possui uma participação relevante de TIC (Erika; Rojas, 2014).

Em Itajaí, destaca-se a atividade do setor logístico, da indústria farmacêutica e dos setores industriais com ênfase exportadora. Criciúma investiu na indústria cerâmica e carbonífera, em setores de energia e em logística. Já Tubarão dedicou-se ao setor logístico, à indústria de cerâmica e à indústria de turismo hidromineral. Por fim, Chapecó está ligada ao agronegócio, ao setor agropecuário, à indústria de alimentos e ao turismo de negócios (Erika; Rojas, 2014).

3.2.2.m. CONSIDERAÇÕES

Entre a pluralidade de exemplos mostrados que vão de grande porte, como o Vale do Silício até exemplos com pouco mais de 2 Ha, como o LX Factory, abrangendo tanto aspectos de inovação como urbanos. As características apresentadas foram: conexão com a universidade, acesso a malha viária, grande oferta de serviços, boa infraestrutura, alta oferta de transporte, potência turístico, potencial cultural, uso de TICs, capacidade de produzir, acessar e difundir conhecimento, políticas públicas, integração urbana, integração ambiental, integração social. Dentre as quais, podemos destacar conexão com as universidades, com menção em 12 estudos, destacar integração com a cidade com 12 menções, destacar boa infraestrutura com 11 menções, destacar grande oferta de serviços com 11 menções, e destacar integração urbana, ambiental e social todas com 10 menções, sintetizados na tabela de incidência a seguir (Figura 13).

Figura 13: Incidência de Características – Estudo de Caso.

Incidência de características - estudo de caso

Característica	22@Barcelona	Silicon Valley	Ilha do Fundão	Porto Digital	Outros
Conexão com universidades	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Aplicação em regiões degradadas ou segregadas	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Sistema viário bem estruturado	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Caráter industrial	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Propício à revitalização e integração urbana	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Papel social	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Responsabilidade ambiental	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Fonte: Elaborado pela autora.

Através da investigação sobre as origens dos parques tecnológicos, cuja definição base se estabelece na década de 50, e do estudo de casos internacionais e nacionais de espaços de inovação, como o 22@Barcelona, o Silicon Valley, a Ilha do Fundão, o Porto Digital dentre outros, evidenciou-se tendências que ajudaram a complementar a caracterização desse tipo de programa.

Verificou-se, portanto, que os projetos apresentados têm como características comuns, além da conexão com as universidades, a aplicação em regiões degradadas ou segregadas. E com um sistema viário bem estruturado, que geralmente apresentam ou já apresentaram um caráter industrial, sendo espaços propícios à revitalização e a integração urbana, bem como o forte papel social, conectando e atendendo diversas esferas da sociedade, e a responsabilidade ambiental, que é intrínseca aos projetos.

Com essa compreensão, foi necessário o entendimento e as apreensões do Viva@porangabussu, assim como do plano específico que compreendia a área do DIS do Porangabussu, produzido pelo Fortaleza 2040. Desta forma, seria possível a construção de uma retórica que levaria a pesquisa até então desenvolvida.

4. PARTE 03: RECORTE DE ESTUDO

O Viva@porangabussu, juntamente com o Viva@eusébio e o Viva@quixeramobim, compõem o Viva@ce: um plano específico que visa a melhoria da economia da saúde do Ceará e parte do Plano Ceará 2050, plano estratégico de longo prazo com objetivo à aceleração do desenvolvimento econômico e humano do estado. O Viva@ceará tem como foco a captação e desenvolvimento da tecnologia voltada para saúde, assim como sua cadeia de serviços e o desenvolvimento de pesquisa e ensino. O projeto visa melhorias na rede urbana, através da ordenação e reestruturação, de forma a promover oportunidades de negócios na área da saúde (Viva@ceará, 2020; Viva@ceará, 2021).

A concepção do DIS Viva@porangabussu também faz parte do planejamento para desenvolvimento econômico da capital cearense, desenvolvido no Plano Fortaleza 2040, e está alinhada com o Plano de Governo do Ceará. Ele prevê a construção de alicerces para uma sociedade esclarecida e inovadora; prioriza a prevenção e o combate à vulnerabilidade social, promove os fundamentos de sustentação do desenvolvimento econômico, dentre outras ações. O investimento em um DIS abrange dimensões que impactam não só a região onde será localizado, mas também na cidade como um todo.

O Viva@porangabussu, trata de um “Brownfield Development”, ou seja, sua implantação será em uma área urbana já consolidada, portanto, será necessário um acompanhamento prévio a sua instituição em sua dimensão urbana, econômica, social e de governança, incluindo seu projeto.

O Projeto de Pesquisa Viva@Porangabussu possui como diretrizes: estratégia de renovação urbana, novo modelo de edificação de uma cidade compacta com foco no crescimento econômico da região, desenvolvimento socioeconômico sustentável e teria como vetor de desenvolvimento, a “economia da saúde”. A reordenação urbana deve incentivar o desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação no âmbito da saúde e considerar as características regionais, econômicas e sociais do lugar de implantação.

A seguir, iremos analisar a proposta indicada pelo Fortaleza 2040 de acordo com as diretrizes mencionadas e com as características desejáveis para um DIS de acordo com as matrizes de recorrências apresentadas anteriormente.

4.1. Fortaleza 2040

Através da iniciativa do Instituto de Planejamento de Fortaleza (Iplanfor), o Plano Fortaleza 2040 foi proposto em 2016, como uma ferramenta estratégica para responder às demandas resultantes do crescimento da cidade até o ano de 2040. O plano é estruturado em três fases: em (1) a Fortaleza que Temos, é apresentado o diagnóstico; em (2) a Fortaleza que Queremos é posto uma projeção da cidade; e em (3) Planos Estratégicos Regionais é sistematizado efetivamente o plano estratégico. O documento é composto por 8 volumes, 27 grandes metas, que integram 32 planos específicos, que incluem estratégias e diretrizes que objetivam uma melhoria na urbanidade e transformação da capital cearense em uma cidade mais acessível, justa e acolhedora, com maiores oportunidades e controle do crescimento econômico (Fortaleza, 2016, v.1).

O Plano Mestre do Fortaleza 2040 apresenta diversos projetos para espaços públicos urbanos, em que propõem usos mistos do solo, apresentam uma preocupação quanto à emissão de carbono e incentivam o uso de transporte público e alternativo. O documento ainda ressalta que o maior desafio é a promoção da equidade, a promoção de habitação social, além da preocupação com áreas de risco e mitigação da gentrificação. Entretanto, com o aprofundamento da análise é ressaltado que o plano é guiado através da proposição de corredores de urbanização, caracterizando um plano concentrado na mobilidade. Tais aspectos suscitaram diversos questionamentos, principalmente no que tange a participação, a sustentabilidade ambiental e a gentrificação.

Silva (2018, p. 108) destaca que houve uma abordagem que impôs diversos impeditivos à população se inserir durante o processo de elaboração do Plano Fortaleza 2040. De modo geral, é apontado o uso de estruturas participativas em momentos diferentes - por bairro e por regionais, encontros no período diurno e em dias úteis, existência de uma hierarquia participativa, consultas pontuais ao longo do percurso, e a população presente almejava respostas a demandas imediatas, ao invés de refletir um plano de médio e longo prazo. Todas essas observações desencadearam um processo em que não houve a garantia do engajamento da sociedade civil e uma escassez de elementos relativos à participação popular (Góis, 2018; Jereissati, 2020; Silva, 2018).

O plano defende o modelo de cidades sustentáveis, através da união entre as agendas ambientais e urbanas e busca um formato de cidade ambientalmente sustentável. Ao longo da proposta são identificadas passagens acerca do zoneamento ambiental, bem como é destacado a intenção de respeito às áreas de proteção permanente (APPs), com o intuito de preservação dos ecossistemas locais. Porém, no Master Plan, não são evidenciadas as

unidades de conservação e não é observada uma compatibilização dos zoneamentos ambientais (Jereissati, 2020).

O Fortaleza 2040 adota como estratégia a requalificação urbana e aproveitamento de áreas urbanas desocupadas para promoção do “desenvolvimento” e atração de investimentos para a região. Com esse intuito, são previstas em áreas caracterizadas por habitações de baixa renda, novas áreas verdes urbanas, espaços abertos e integrados, conexão com os sistemas de transporte viário em áreas desconectadas. Essas melhorias, são de grande importância para uma melhor qualidade do espaço urbano, especialmente quando se trata de áreas, tradicionalmente, desprovidas de infraestrutura, porém quando desacompanhadas de métodos capazes de combater o processo de gentrificação, podem ocasionar aumento do valor venal e desencadear a especulação imobiliária e expulsão dos moradores das regiões melhoradas. Isso posto cabe destacar que, apesar das premissas do próprio projeto se sensibilizarem às questões de proteção da comunidade, é observado a ausência de métodos que possam ter efeitos mitigadoras da gentrificação - como a regularização fundiária, regularização das ZEIS, e o combate à especulação imobiliária e aos vazios urbanos (Barros 2023; Jereissti, 2020).

O Projeto Aerolândia Cidade Verde é ilustrativo desse processo (Figura 14). Ele propõe a transferência do aeroporto de Fortaleza para Região Metropolitana de Fortaleza, para que em seu lugar ocorra uma requalificação urbana, ocasionando uma valorização da região. Entretanto, não há qualquer referência aos possíveis impactos ambientais, sociais ou econômicos.

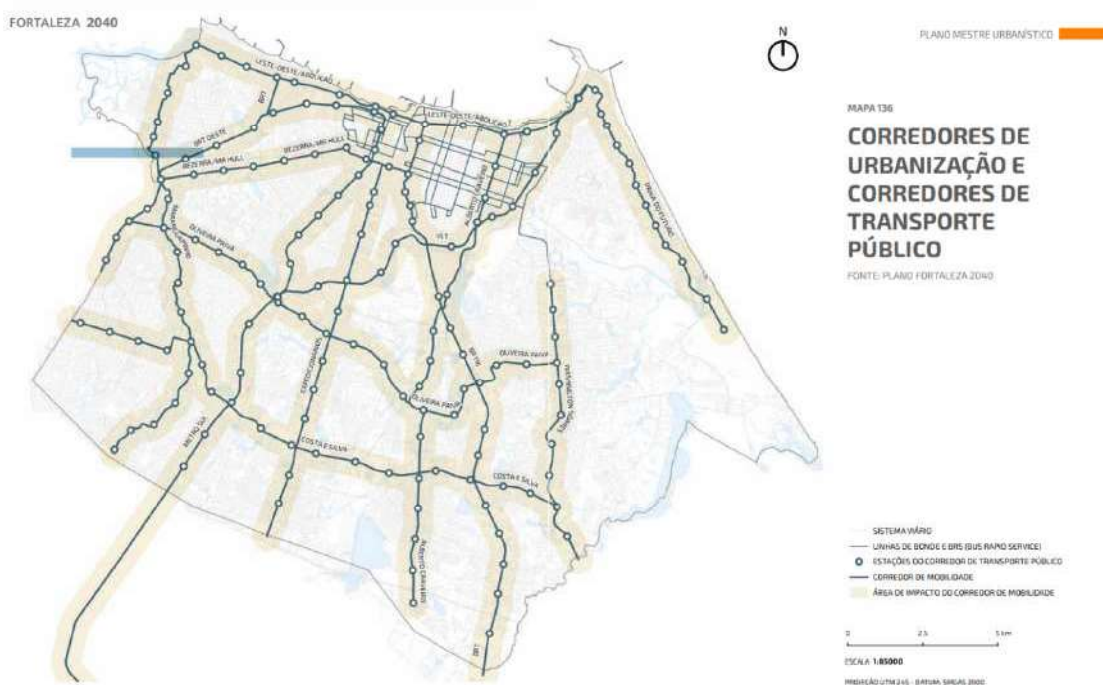
Figura 14 - Plano Específico “Aerolândia Cidade Verde”.



Fonte: Fortaleza, 2016.

No Plano Mestre Urbanístico e de Mobilidade – Fortaleza 2040 - indica a criação de 14 Corredores de Urbanização Orientada pelo Transporte Público: Maranguapinho, Linha Sul do Metrofor, Av. Expedicionários, BR 116, Av. Alberto Craveiro / Pompílio Gomes, Av. Washington Soares, Praia do Futuro, Av. Leste-Oeste / Abolição, BRT Oeste, Av. Bezerra de Menezes / Mr. Hull, Av. Fernandes Távora / Oliveira Paiva, Av. Costa e Silva, VLT, Av. Humberto Monte / Murilo Borges (Corredor Orbital) (figura 15). Entre estes Corredores, foram definidos como prioritários para integrar o Projeto Multisetorial de Implementação 1, os Corredores Maranguapinho, Metrofor Sul-Centro, o trecho da Av. Aguanambi integrante do corredor BR 116, o Corredor Orbital e o Corredor da Praia do Futuro.

Figura 15 - Corredores de Urbanização



Fonte: Fortaleza. Prefeitura Municipal, Plano Fortaleza 2040, 2019.

Além dos Corredores de Urbanização Orientada Pelo Transporte Público, o Plano Mestre também prevê Planos Específicos que não estão, necessariamente, ao longo dos Corredores de Urbanização, tais como: Oficina do Urubu, Aerolândia Cidade Verde, Lagoa da Messejana, Centro Urbano Expandido, Esplanada Cultural e Praia de Iracema – sendo, esses três últimos inseridos em um mesmo território.

Tendo em vista a melhor compreensão das proposições urbanísticas e de mobilidade, a Prefeitura Municipal de Fortaleza, por meio do Instituto de Planejamento de Fortaleza (Iplanfor) e o Governo do Estado do Ceará representado pela Secretaria das Cidades (SCIDADES) e Fundação Cearense de Pesquisa e Cultura (FCPC), foram elaborados uma série de documentos de referência, tais como o “PRODUTO 1 - CORREDOR DE

URBANIZAÇÃO DO METROFOR LINHA SUL - CENTRO” e seu “SUBPRODUTO 1.4 - PROPOSIÇÕES URBANÍSTICAS E DA MOBILIDADE INTEGRADAS ÀS VISÕES DAS ESPECIALIDADES”.

Parte deste documento, há previsão de um Distrito de Inovação em Saúde (DIS), estruturado a partir dos modelos de cidades compactas e teria como foco, a “economia da saúde” para um desenvolvimento socioeconômico sustentável. A reordenação urbana proposta através de um DIS deve incentivar o desenvolvimento de um ambiente voltado para ciência, tecnologia e inovação no âmbito da saúde, considerando as características regionais e socioeconômicas para uma melhoria da qualidade urbana, social e diminuição da desigualdade social da região (Barros, 2023; Viva@ceará, 2020).

O distrito é delimitado pelos bairros próximos a Lagoa do Porangabussu (Rodolfo Teófilo e parte dos bairros Damas, Amadeu Furtado, Jardim América e Benfica) (Figura 16). Essa região possui grandes atrativos relacionado à saúde, como o Centro de Hematologia e Hemoterapia do Ceará (HEMOCE), o Hospital Universitário Walter Cândido, o Instituto do Câncer do Ceará (ICC), o Hospital São José (referência no tratamento à Covid-19), o Campus do Porangabussu da Universidade Federal do Ceará (sede dos cursos de saúde, como Medicina, Odontologia, Farmácia). Esses atrativos se mostram favoráveis a uma reestruturação urbana para aprimoramento de uma rede de pesquisa, desenvolvimento e inovação para fomentar o incremento e o uso de novas tecnologias para inovação em saúde, como destacado anteriormente.

Figura 16 - Bairros Integrantes do Distrito

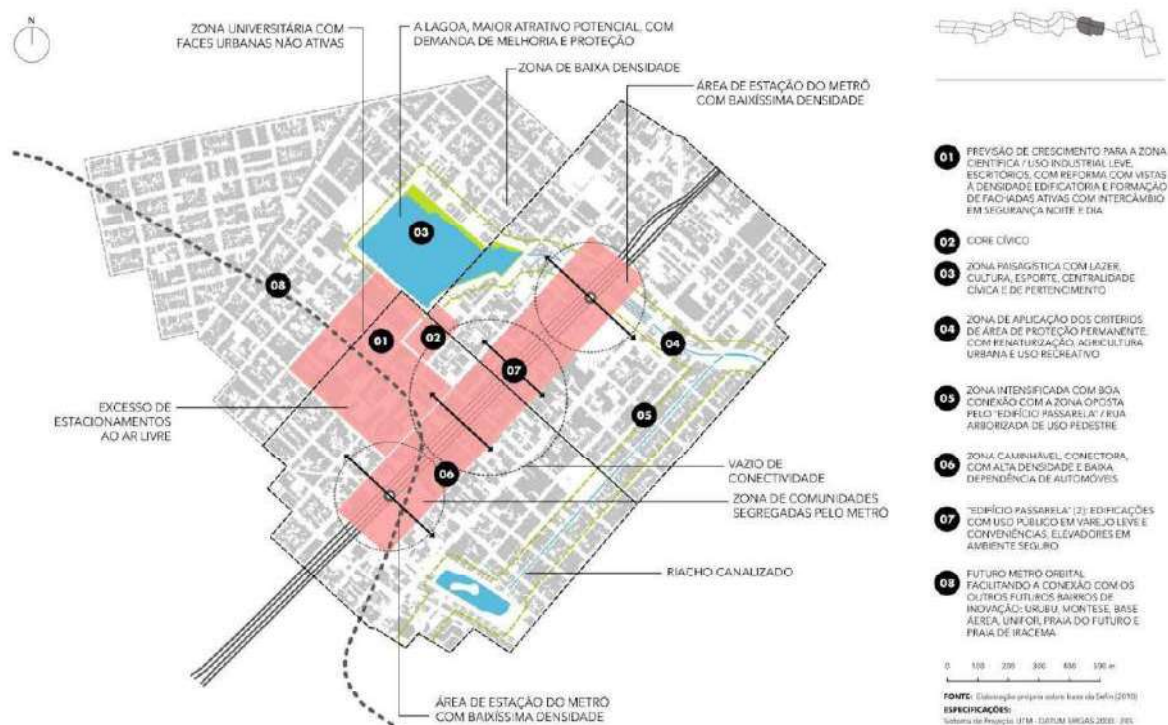


Fonte: Elaborado pelo Eixo 01 do Projeto de Pesquisa Viva@ceará.

A proposta conta com as estratégias de estruturar a conexão de eixos de grande fluxo que tenham relação com a área do Metro Sul, integrar ao convívio local, as lagoas próximas às estações de transporte, criando parques urbanos de vizinhança de alta atratividade local — locais mais seguros — e promovendo o sentimento de pertencimento, a partir do uso efetivo dessas áreas, pela população, e, por fim, identificar a efetivação do subcentro urbano de Porangabussu (Fortaleza, 2016).

Com a análise urbana estratégica (Figura 17) são destacadas algumas proposições para a viabilidade e o desenvolvimento do DIS: (01) zona científica, uso industrial leve e comercial; (02) “Core Cívico”; (03) Zona Paisagística com lazer, cultura, esporte, centralidade cívica e de pertencimento; (04) Zona de Aplicação dos critérios de área de proteção permanente, com renaturalização, agricultura urbana e uso recreativo; (05) Zona Intensificada, com boa conexão com a zona oposta através do edifício passarela; (06) Zona Caminhável, conectora com alta densidade e baixa dependência de automóveis; (07) “Edifício Passarela”; (08) Futuro Metrô (Fortaleza, 2019). Ao analisar os pontos 05, 06 e 07, fica nítido uma preocupação com a falta de conexão entre os bairros Rodolfo Teófilo (região da lagoa) e Damas (região após a Av. José Bastos).

Figura 17 - Análise Urbana Estratégica.



FONTE: Fortaleza. Prefeitura Municipal, Plano Fortaleza 2040, 2019.

Além do ponto 06 ser atualmente o único cruzamento com travessia de pedestre no trecho destacado, é importante destacar que além da Avenida classificada como “via expressa”, ao

seu lado existe o metrô que atua como uma barreira física entre as regiões. Tais características levantam alguns questionamentos não esclarecidos na proposta: Qual real conexão social entre essas duas áreas? Os bairros Jardim América e Damas não teriam um maior vínculo com o Bairro Montese?

O projeto conta com o aumento da porcentagem de áreas verdes do local de 7,3%, para 12,5%, edificações de até 30 pavimentos com unidades habitacionais de 42m² a 200m², Habitações de Interesse Social, adensamento da região para até 500 hab/Ha, novas estruturas hidro sanitárias, dentre outros (figura 18).

Figura 18 - Mapa Propositivo de Uso do Solo no DIS Porangabussu



4.1 | PADRE CÍCERO E PORANGABUSSU: **USO DO SOLO PROPOSTO**

Fonte: Fortaleza. Prefeitura Municipal, Plano Fortaleza 2040, 2019.

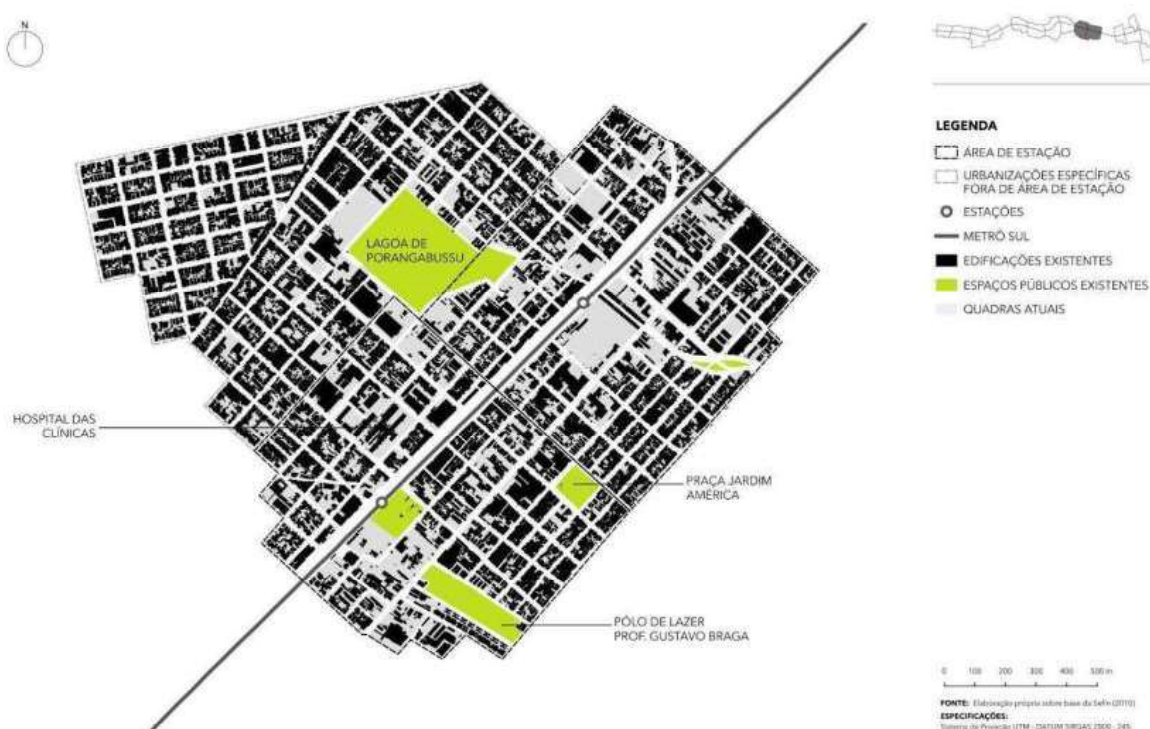
Para um aumento tão significativo de áreas verdes, o projeto não possui nenhuma tolerância à áreas de intrusões de APP. Para essa região é proposta a renaturalização dessas áreas, a criação de praças, parques, agricultura urbana e até mesmo uma instalação de edifícios de uso misto e coworking (contam com os maiores gabaritos da proposta). Durante a proposta não houve uma coesão entre a justificativa de “tolerância zero às intrusões” e as soluções adotadas, pois são previstas novas intrusões. Além disso, a proposta de renaturalização das margens dos recursos hídricos é uma solução extremamente complexa mesmo sob a ótica

sustentável e questionável quanto à aplicação efetiva em um contexto urbano já consolidado. (Barros, 2023).

Outra decorrência a falta de tolerância a intrusões de APP, 765 lotes encontram-se nessas áreas, dessas 596 unidades são residenciais (16,45% dos lotes totais da poligonal). Uma porcentagem elevada de remoção ou realocação. Ainda que o plano mencione que os reassentamentos próximos das unidades habitacionais removidas, em áreas adequadas e com infra-estrutura, não existe um estudo que indique a quantidade de unidades previstas, sua localização e agrupamento de vizinhanças. O projeto segue a tendência do Fortaleza 2040 e não propõe aplicação de ZEIS para nenhum dos assentamentos precários da poligonal.

Embora exista uma previsão de adensamento e que, atualmente, a região possua uma densidade média de 125 hab/ha (Iplanfor, 2020), ela possui uma grande taxa de ocupação e consolidação e as áreas livres representam apenas um pouco mais de 1% (Iplanfor, 2010) da totalidade do espaço, como mostrado na imagem a seguir (Figura 19).

Figura 19 - Trama de Espaços Edificados e Não Edificados.

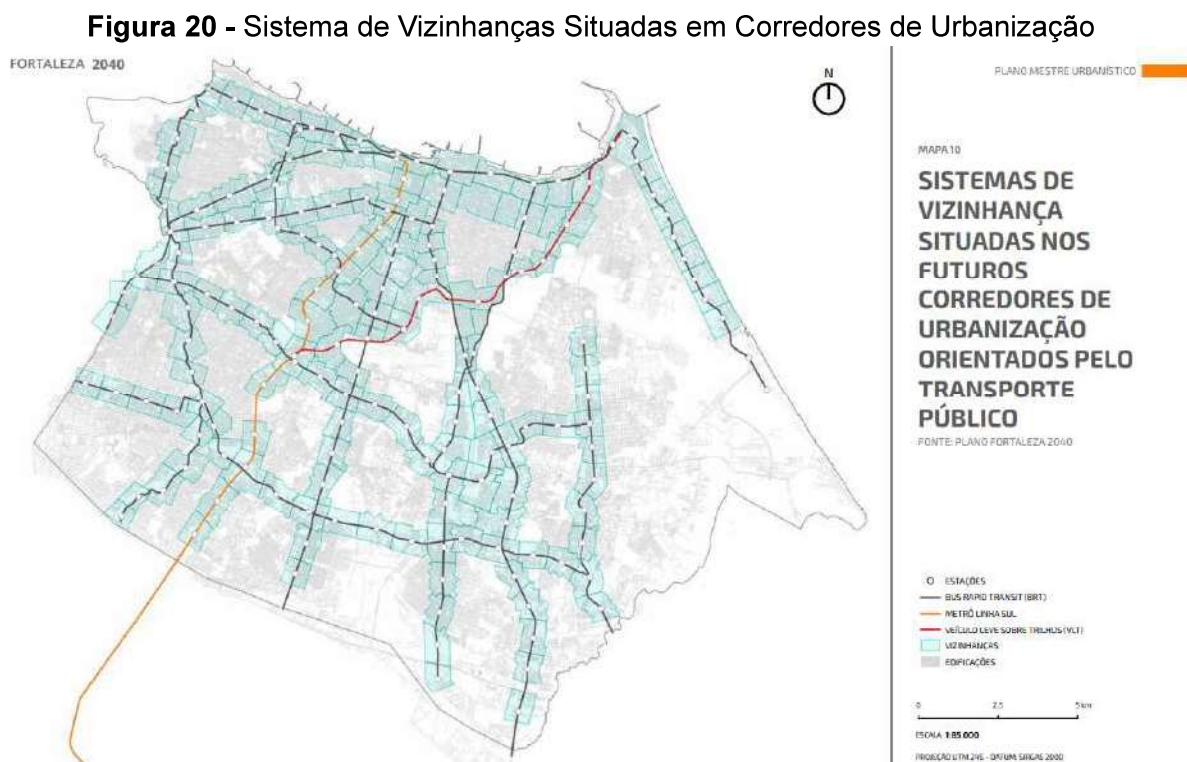


FONTE: Fortaleza. Prefeitura Municipal, Plano Fortaleza 2040, 2019.

Porém, o objetivo desse estudo em curso não é a análise do programa ou do desenho urbano apresentado, mas o estudo para delimitação do Distrito, quais os fatores

determinantes e qual nível de qualidade apresentado. Para isso foi necessário recorrer ao Plano Mestre Urbanístico do Plano Fortaleza 2040, pois foi o único documento em que se encontrou algum relato da lógica de delimitação para o distrito.

O Plano Mestre Urbanístico e o de Mobilidade traz o conceito de vizinhança situada em Corredor de Urbanização Orientada pelo Transporte Público e pode ser descrita como uma urbanização que se orienta a partir da Estação do Transporte BRT. Sua unidade é definida a partir de um raio de 400 metros (Figura 20).



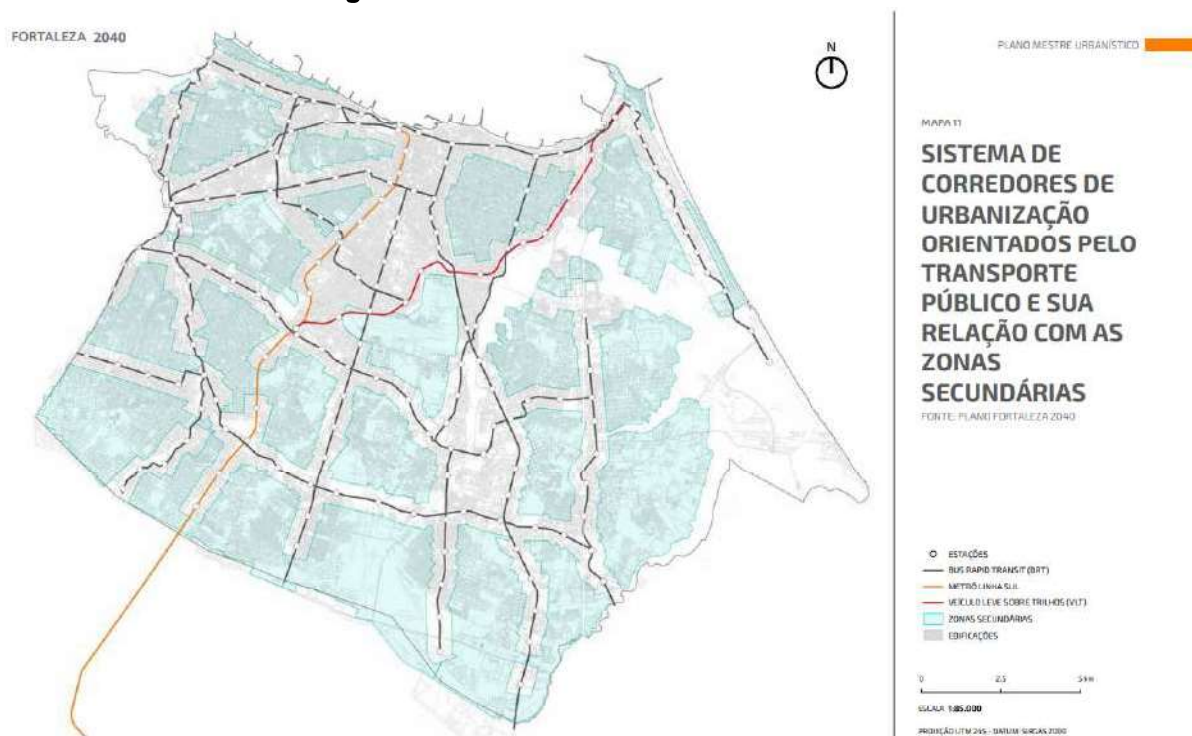
Fonte: Fortaleza. Prefeitura Municipal, Plano Fortaleza 2040, 2019.

Cada vizinhança estabelecida é equipada com usos mistos e será habitado em torno de 15 a 20 mil habitantes, que serão distribuídos em dois anéis de densidades, um de 200m de raio com alta densidade e outro com raio de 400m com densidade média. De acordo com o Plano Mestre (2019), o estabelecimento dessas densidades e esse volume de população é aquele que viabiliza a distribuição de pontos de varejo, serviços, instituições, residências diversificadas, escritórios, lazer, saúde, serviços de educação, biblioteca, parques locais e centros de comunidade (Iplanfor, 2019).

Além dessas vizinhanças situadas em Corredores de Urbanização, é previsto as Zonas Secundárias, - fronteiras definidas pelos Corredores de Urbanização - orientadas pelo Transporte Público (Figura 21) e serão áreas de baixa densidade. Para o Plano Mestre (2019) é composto por zonas urbanas que funcionam como “bacias de captação” em que

um residente em condição de pedestre, situado no centro geométrico de uma Zona Secundária, estará no máximo a 1,2 quilômetro de uma Estação do Transporte Público.

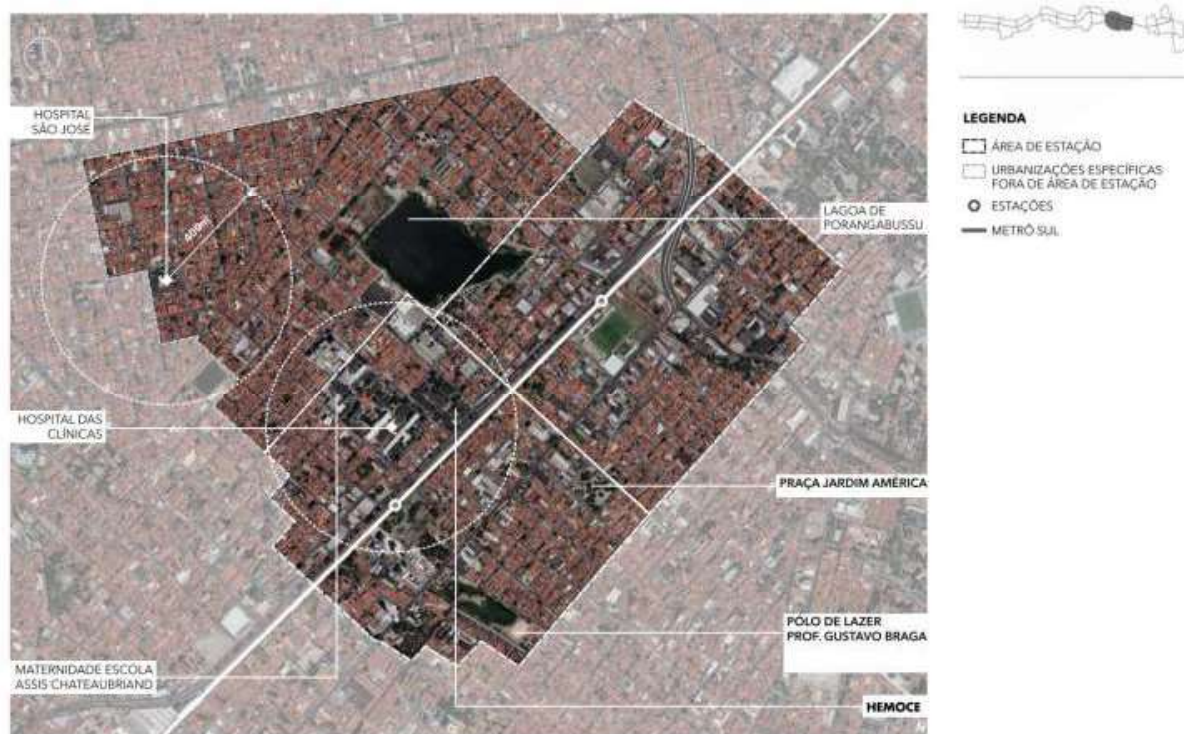
Figura 21 -Sistema de Zonas Secundárias



Fonte: Fortaleza. Prefeitura Municipal, Plano Fortaleza 2040, 2019.

Para a implantação do DIS em Porangabussu foi realizada a condensação de duas unidades de vizinhanças situadas em Corredores de Urbanização e de uma zona secundária (Figura 22). O PROJETO MULTISSETORIAL DE IMPLEMENTAÇÃO 1 do Fortaleza 2040, trás que as análises e proposições poderão ser apresentadas individualmente para cada Área de Estação ou em grupos com mais de uma área, conforme seja conveniente, compreendendo como limites para as mesmas, os polígonos definidos pelo Plano Mestre Fortaleza 2040, alterando-os quando as demandas indicarem tal necessidade. E não apresenta mais informação ou justificativa para a construção de tal perímetro e evidencia a dúvida de quais critérios foram adotados e o questionamento de quais demandas poderiam indicar necessidade de alteração da definição proposta pelo Plano Mestre Fortaleza 2040.

Figura 22 - Delimitação do DIS Fortaleza 2040



Fonte: Fortaleza. Prefeitura Municipal, Plano Fortaleza 2040, 2019.

Ao analisar a delimitação indicada no Projeto Multisetorial de Implementação - 1, logo é evidenciado que os pontos de importância destacados, as unidades de saúde - Hospital São José, Maternidade Escola e Hospital das Clínicas - não possuem seu raio de influência (atribuído 400m sem justificativa) completamente inserido no perímetro proposto, o que pode ser questionado devido a natureza de Inovação em Saúde do uso pretendido. Outro ponto facilmente destacado é a presença de um recorte irregular da poligonal, se a fundamentação para sua delimitação são raios de 400m de pontos de transportes públicos, o resultado final não deveria ser algo mais uniforme e regular?

Como observado, o principal objetivo do Plano do Corredor de Urbanização do Metrofor Linha Sul-Centro consiste na necessidade de adensar o entorno do corredor de modo a assegurar a sustentabilidade da região. Para isso, propôs-se, a princípio, estimular, com o aumento de moradias de usos mistos, a reestruturação de novos equipamentos educacionais e de novas praças e o aproveitamento dos demais espaços livres existentes, o adensamento populacional no entorno das estações de transporte.

No Plano Urbanístico Específico da Poligonal do DIS de Porangabussu, a região no entorno da Lagoa do Porangabussu é escolhida para a primeira experiência de implantação de um DIS na cidade de Fortaleza, o que nos leva ao questionamento de se a necessidade de adensar o entorno do corredor do Metrofor Linha Sul-Centro é argumento suficiente para justificá-lo.

É de extrema importância a clareza dos indicadores e critérios que levaram as tomadas de decisões quando se trata de planejamento e gestão pública. Isso se faz ainda mais necessário, a partir do entendimento das principais características de espaços de inovação através dos estudos que foram realizados anteriormente a esta caracterização, tendo em vista que o DIS do Porangabussu é compreendido em um espaço urbano consolidado e com características únicas atreladas ao espaço urbano pretendido para o plano em questão.

Dessa forma, apresentaremos uma breve análise da região do Porangabussu para um melhor entendimento da região, para então apresentarmos uma alternativa de delimitar o espaço mais viável para implantação do Viva@porangabussu e uma ferramenta de análise, o indicador de qualidade para DIS.

Viva@porangabussu: Análise por Bairros

Com o intuito de uma primeira aproximação do Estudo de Caso, foi realizada uma análise dos bairros integrantes da proposta Viva@porangabussu. A escala de trabalho é compreendida pelos cinco bairros mais próximos à Lagoa do Porangabussu, que abrangem a área de influência da poligonal delimitada pelo Fortaleza 2040, sendo dada ênfase aos respectivos bairros: Amadeu Furtado, Benfica, Damas, Jardim América, Rodolfo Teófilo. Eles são, no geral, bem servidos de infraestrutura básica, todos com uma cobertura acima de 90%, em relação aos bairros da cidade, possuem uma densidade de média a baixa, apesar de uma boa taxa de alfabetização, 91,08%, possuem um IDH baixo (Tabela 02 e Tabela 03) .

Já em relação às condições habitacionais, não possuem índices muito destoantes da legislação, com exceção da altura média das edificações- 2 pavimentos - que indicam que esses bairros são predominante horizontais e a quantidade de áreas livres e institucionais, no geral, bem abaixo do determinado pela legislação municipal, o que denota uma carência desses espaços na região.

Tabela 02 - Quadro Síntese da Região

	Amadeu Furtado	Rodolfo Teófilo	Benfica	Damas	Jardim America	Média Geral
Área Territorial (Ha) (Fonte: Iplanfor, 2020)	93,5	174	149	89,7	72,2	429,4
População (Fonte: SEFIN, 2015)	11688	19050	12822	10649	12241	66450
Densidade (hab/Ha) (Fonte: Iplanfor, 2020)	125	109,48	86,05	119,22	158,56	125
Grau de Alfabetização (Fonte: IBGE, Censo 2010)	90,82%	89,72%	94,34%	91,36%	89,77%	91,08%
IDH (Fonte: IBGE, Censo 2010)	0,59 (Baixo)	0,48 (Muito Baixo)	0,63 (Médio)	0,51 (Baixo)	0,44 (Muito Baixo)	0,52 (Baixo)
Abastecimento de Água (Fonte: IBGE, Censo 2010)	91,08%	93,02%	95,98%	96,01%	98,73%	94,78%
Esgotamento Sanitário (Fonte: IBGE, Censo 2010)	95,79%	92,56%	96,53%	88,61%	92,66%	93,28%
Coleta de Lixo (Fonte: IBGE, Censo 2010)	100%	99,93%	99,95%	99,94%	99,92%	99,95%
Energia Elétrica (Fonte: IBGE, Censo 2010)	99,79%	99,82%	99,88%	100%	99,22%	99,78%

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 03 - Quadro Síntese das Condições Habitacionais da Região

	Amadeu Furtado		Rodolfo Teófilo		Benfica		Damas		Jardim America	
	Existente	Legis.	Existente	Legis.	Existente	Legis.	Existente	Legis.	Existente	Legis.
Índice de Aproveitamento (Fonte: SEFIN 2016; luos 2017)	1,025	0,25 - 3	0,947	0,25 - 3	1,187	0,2 - 3	0,948	0,25 - 3	1,147	0,25 - 3
Taxa de Ocupação (Fonte: SEFIN 2016; luos 2017)	69,44%	60%	55,20%	60%	54,72%	60%	50,82%	60%	65,53%	60%
Altura da Edificação (m) (Fonte: SEFIN, 2016; luos 2017)	4,3 (Média)	72 (Max)	4,5 (Média)	72 (Max)	5,10 (Média)	72 (Max)	5 (Média)	72 (Max)	4,99 (Média)	72 (Max)
Área Institucional (Fonte: Iplanfor)	2,03%	5,00%	7,24%	5,00%	10,54%	5,00%	2,34%	5,00%	3,24%	5,00%

2010; luos 2017)										
Áreas Livres (Fonte: Iplanfor 2010; luos 2017)	0,96%	15%	0,75%	15%	0,80%	15%	3,23%	15%	1,04%	15%
Áreas de Via (Fonte: Iplanfor 2010; luos 2017)	28,45%	-	25,75%	-	25,17%	-	24,19%	-	23,57%	-

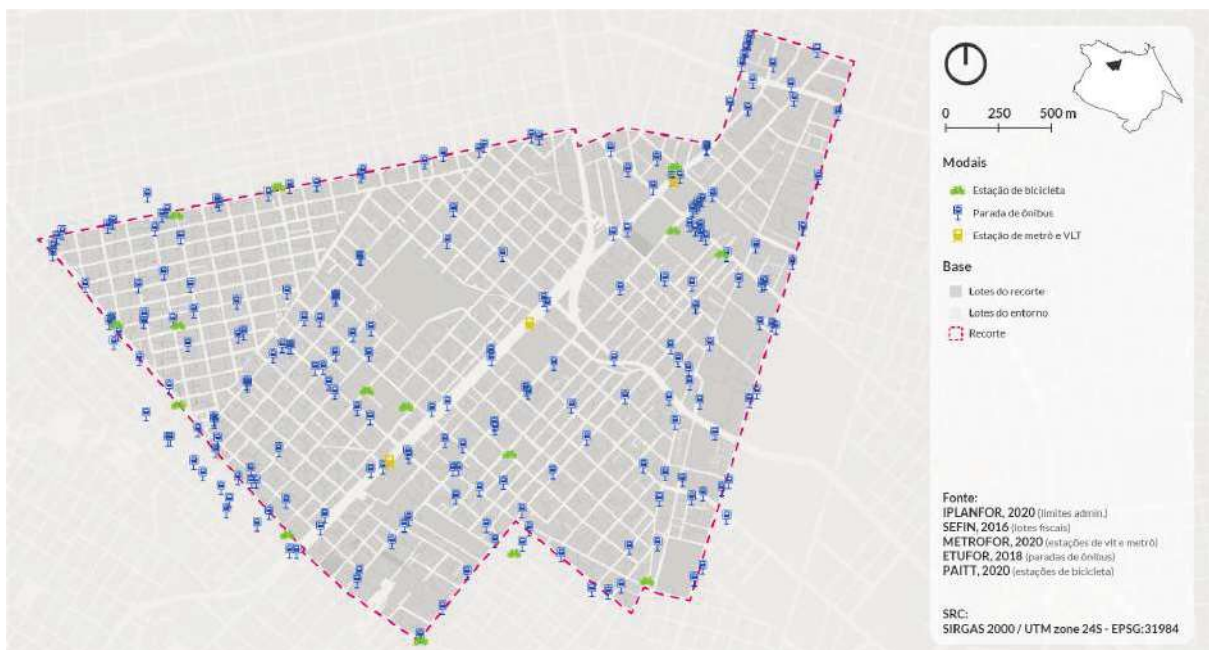
Fonte: Elaborado pela autora.

Análise Geral

Além de dados gerais por bairro, como densidade, área, população, indicadores gerais, entre outros, também foi buscado o entendimento da infraestrutura existente, a dinâmica de uso do solo e as legislações da região, para isso, essas análises foram espacializadas em mapas e apresentados a seguir.

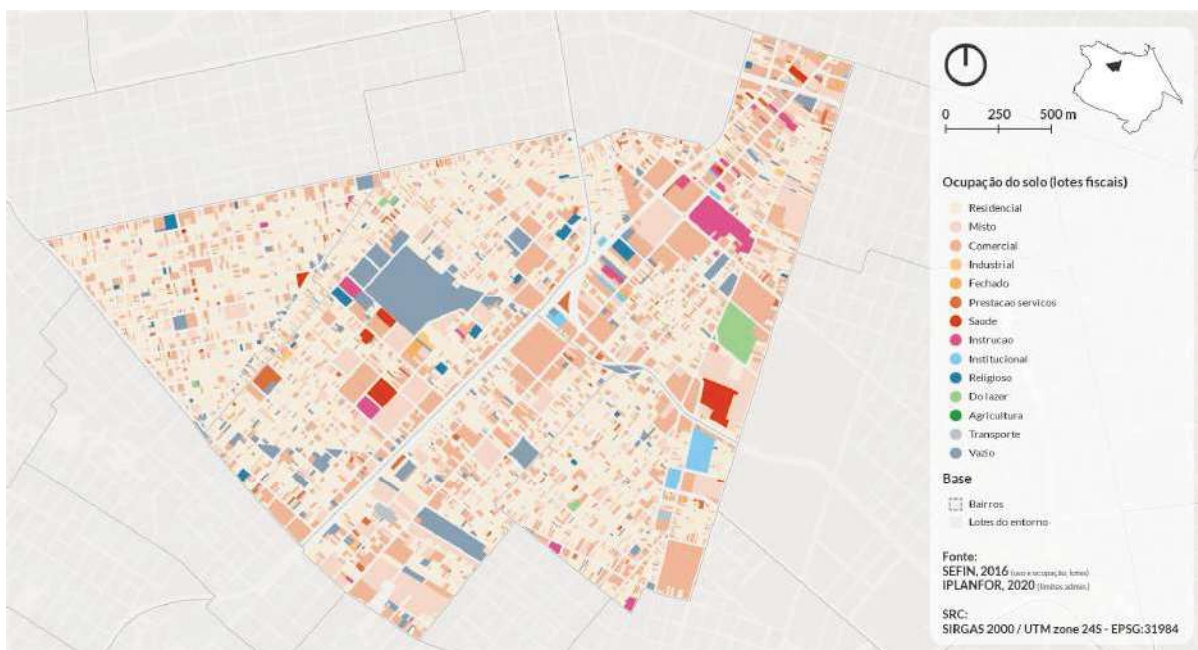
No geral, a região apresenta uma boa infraestrutura, bem servida de equipamentos públicos - apenas em alguns pontos é observada a necessidade de implantação de pontos de transporte urbano, pontos de instrução e pontos de saúde - mas de forma pontual (Figura 23 e Figura 24). Porém foi levantada a presença de apenas 29,6 Ha livres para construção – o que se mostra uma grande preocupação para implantação do DIS Porangabussu - já que é fundamental a criação de atratores para o desenvolvimento da inovação da saúde.

Figura 23- Transporte Urbano.



Fonte: Elaborado pela Equipe Poligonal Eixo 01 – Viva@ceará.

Figura 24 - Uso do Solo.



Fonte: Elaborado por Equipe Poligonal Eixo 01 – Viva@ceará.

Em uma análise geral, a presença atual de habitantes, universidades, instituições e empresas vinculadas ao setor de saúde, são pontos positivos para região e deverão ser complementadas com a atração e desenvolvimento de novos serviços e comércios do setor. É observada uma concentração de equipamentos que poderão atuar como um vetor atrativo do campo da saúde: Faculdades de Medicina, Odontologia, Farmácia, Enfermagem e Fisioterapia da Universidade Federal do Ceará (UFC), Hospitais Universitários Maternidade Escola e Walter Candídio, Centro de Hematologia e Hemoterapia do Ceará (Hemoce), Hospitais, Instituto do Câncer do Ceará (ICC) e Hospital São José, Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM) e Grupo de Educação e Estudos Oncológicos (GEEON).

Em uma primeira análise, podemos caracterizar a região como bem infraestruturada, com uma boa rede viária, com presença bem marcada de equipamentos de saúde e universidades de saúde – características desejáveis para implantação de uma Distrito de Inovação - com densidade baixa, com carência de equipamentos institucionais e áreas livres – características que evidenciam a necessidade de uma reestruturação urbana.

Por existir um interesse e vontade política para região, por possuir uma boa infraestrutura e elementos fundamentais para um ambiente de inovação - a instituição de ensino superior, os equipamentos de saúde, boa rede viária, dentre outros - é possível concluir que a região poderá ser viável para implantação de um DIS, e por isso elegível para aplicação do protótipo pretendido.

5. PARTE 04: PROPOSIÇÃO

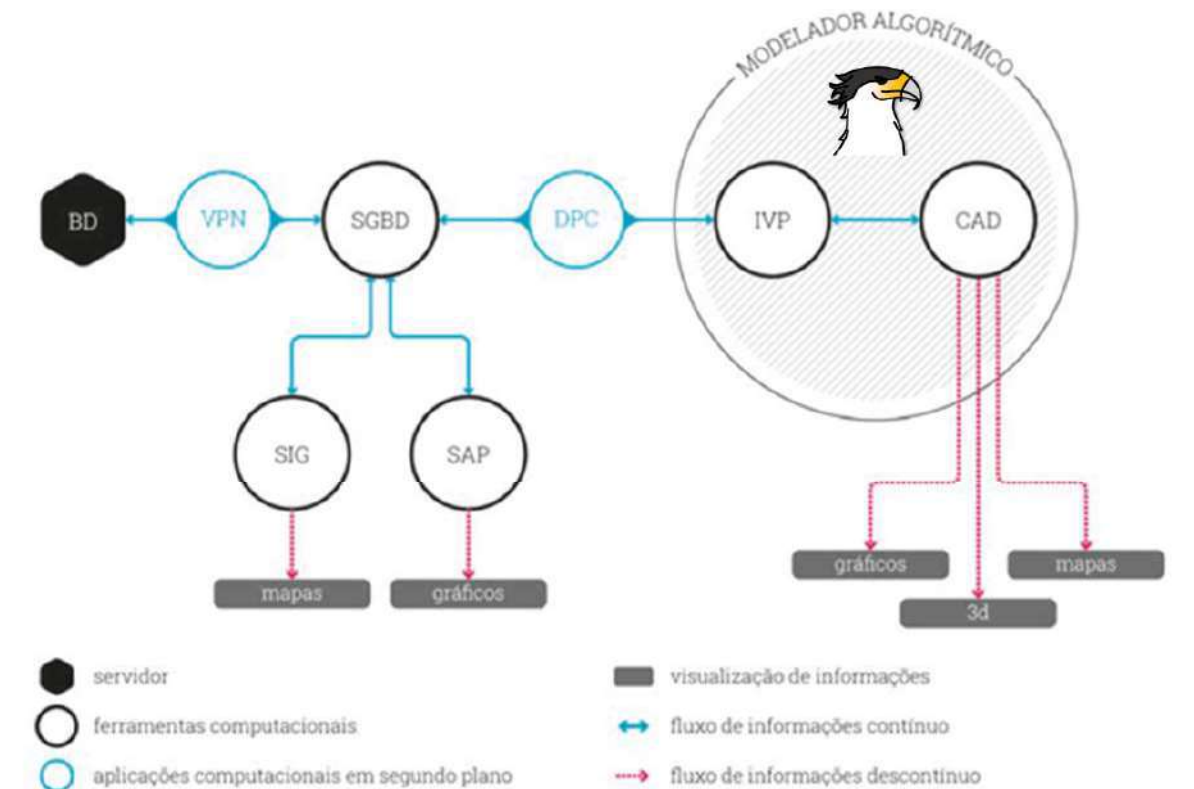
5.1. Ferramenta Utilizada

O advento da Tecnologia da Informação trouxe profundas mudanças na estrutura social das cidades. É observada uma nova modernidade que assiste à evolução do pensar e agir, da ciência e da técnica, das relações sociais e da economia, das desigualdades e das formas de democracia. Ela repercute uma nova revolução moderna e impacta na produção e gestão de cidades e territórios, por tanto, é necessário o pensamento de um novo urbanismo. Essa nova modernidade proporciona diversas possibilidades de interação e de identificação, esvazia o discurso de representatividade e de centralização do controle urbano. Dessa forma é fortalecido o entendimento de cidade como sistemas desenvolvidos a partir de dinâmicas de cooperação e competição (Ascher, 2001; Brenner, 2018; Castells, 1999; Sousa, 2018).

O entendimento de cidade - como a relação de um agregado de elementos que compartilham propriedades em constante intensificação de sua complexidade - evidencia a necessidade de desenvolver dispositivos aptos para atuar nessa profundidade, representando-a e experimentando-a. A proposição de um modelo "inteligente" de cidade poderia incorporar características dos objetos (físicas, comportamentais, estruturais, dentre outras) e possibilitar uma maior eficiência e precisão no planejamento urbano. Nesse aspecto, o CIM estaria apto a simular e a analisar aspectos e fenômenos da cidade, através da espacialização de dados, e oferecer um suporte efetivo nas diversas fases do planejamento (Beirão e Cardoso, 2018; Cavalcante et al, 2022; Khemlani, 2016; Moreira et al, 2022; Sousa, 2018).

O CIM viabiliza a espacialização da informação por intermédio de um framework composto por: (1) sistema gerenciador de banco de dados (SGBD); (2) um Sistema de Informação Geográfica (SIG); (3) Interface de Modelagem que surge a partir da associação entre um (4) software CAD e (5) uma interface visual de programação (IVP) (Figura 25) (Cavalcante et al, 2022; Moreira et al, 2022).

Figura 25 - Diagrama de um Ambiente CIM



Fonte: Cavalcante et al, 2022.

O SGBD centraliza todos os dados coletados, possui funções que facilitam a gestão de projetos e garante a acessibilidade aos dados para os diversos atores do processo – o sistema permite o acesso aos dados, local ou remotamente, define permissões específicas para usuários, realiza consultas e análises de maneira nativa, e incorpora dados de diferentes tipos que podem ser coletados por diferentes fontes (Cavalcante et al, 2022; Sousa, 2018, Gil et al., 2011). É utilizado o PostgreSQL de código aberto e conta com uma conexão nativa com o Quantum GIS (QGIS) - SIG adotado. A infraestrutura para a construção e segurança do banco é garantida pela Secretaria de Tecnologia da Informação (STI) da Universidade Federal do Ceará (UFC) e o acesso remoto seguro é viabilizado através de uma Virtual Private Network (VPN). O QGIS é a ferramenta SIG adotada, de código aberto, e permite a execução de análises simples e a elaboração de mapas. O modelador algorítmico é composto pelo software CAD Rhinoceros 3D e sua IVP nativa, Grasshopper 3D. Dentro da IVP, o plugin Carcará - desenvolvido pelo LED_UFC - é capaz de se comunicar com o banco de dados e oferece uma série de funções de consulta e manipulação de dados que ajudam a suprir a necessidade de programar em SQL.

5.2. Proposta

Após estudo sobre Metodologias de Análise e Avaliação, são destacados as maiores recorrências ao se tratar de qualidade do espaço urbano em distritos de inovação, e assim, entre os elementos mensuráveis e relevantes para um rebatimento em um desenho urbano, as características mais repercutidas foram: à conexão com a universidade e instituições de pesquisa, serviços conectados com a inovação, alta oferta de serviços, integração urbana e alta oferta de transporte. A partir dessas características, pode-se concluir que todas elas poderiam ser aferidas através de três indicadores: alcançabilidade, integrabilidade e diversidade de uso.

Primeiro, foi realizado um trabalho de delimitação da melhor região possível em um dado recorte - atividade realizada durante o desenvolvimento da pesquisa Viva@porangabussu. Segundo, a partir da poligonal delimitada, foi pesquisado meios de aferir a “qualidade” para a construção de um indicador de qualidade para DIS. O indicador foi pensado para aferir tanto os segmentos viários, como para aferir a totalidade da delimitação em um resultado dado em qualidade por metro linear.

*POIs

Para uma melhor compreensão, são definidos como POI (Pontos de Interesses), os lotes de necessidades básicas, e para cada POI foi proposto uma distância máxima de acesso.

Para os POIs de Instrução, é considerado o trabalho de Moretti (1997) e de Gouvêa (2008). Sobre o ensino infantil, Moretti (1997) afirma que creches e pré-escolas que atendem de 100 a 200 alunos por turno ou que possuem, pelo menos 4 m² de área construída por aluno por turno possuem raio de influência de 500 m. Ainda utilizando Moretti (1997), considerou-se a informação que escolas de ensino fundamental que possuem área mínima do terreno entre 3,6 a 6,4 m² por aluno por turno, possuem raio de influência de 800 m. Para as escolas de ensino médio, utilizou-se o trabalho de Gouvêa (2008) que afirma que escolas de Ensino Médio que atendem a 1.050 alunos ou que possuem área mínima do terreno de 11.000 m² possuem raio de influência de 3 000 m.

Para os POIs de Saúde é utilizado como referência, o trabalho de Pitts (2004). O autor afirma que para unidades de saúde voltadas para orientação e prestação de assistência médico-sanitária à população, localizadas próximo às áreas residenciais e em área urbana de baixa densidade populacional (50 hab./ha), com atendimento, em média, de 3000 hab e área mínima de terreno de 360m², institui-se raio de influência de 1.000m. O autor considera

que unidades de saúde com atendimento em regime de internação e emergência, que disponham de pronto-socorro 24 horas, que atendam até 200.000 hab e possuam área mínima de terreno de 31.000 m² possuem uma influência de alcance regional.

Para os POIs de Instalação é utilizado o trabalho de GEHL (2010) relacionado a caminhabilidade que afirma que um percurso sem obstáculos caminhável tem até 500 m de extensão.

Para os POIs Mobilidade, adotou-se o trabalho de Ferraz (2004), reforçado pelo trabalho de Pitts (2004), já previamente explorado. Ferraz (2004) afirma que, para acesso ao transporte, uma distância de caminhada considerada boa é até 300 m, uma distância de 300 a 500 m é considerada regular e uma acima de 500 m é considerada ruim, já Pitts (2004) considera uma distância de caminhada para pontos de ônibus adequada de até 500 m.

Para os POIs de Lazer foram considerados os trabalhos de Pitts (2004) e do Instituto de Planejamento Territorial e Urbano do Distrito Federal, do Governo do Distrito Federal (GDF/IPDF, 2007). Para as praças e jardins, o GDF/IPDF afirma que seja necessário uma unidade para cada 10.000 hab. com área mínima do terreno de 6.000 m², que podem estar dissociados em áreas de até 600 m² e com raio de influência máximo de 600 m. Para parques de bairro, que atendam até 20.000 hab. e possuam área mínima do terreno de 20.000 m², afirma-se que o raio de influência máximo é de 2400 m. Para equipamentos de uso desportivo, Pitts (2004) afirma que o raio de influência máximo é de 2000 m. Por fim, para equipamentos culturais de tamanho comum e de grande porte, foram considerados os trabalhos de Pitts (2004), ele afirma que equipamentos culturais de porte comum possuem área de abrangência de 2500m e grandes equipamentos culturais possuem raio de abrangência de 5 000 m.

A síntese dessas informações são apresentadas na Tabela 04, a seguir:

Tabela 04 - Organização dos POI por classe e categoria, com alcances adequados

Classe	POI	Distância	Fonte
Instrução	ens. infantil	500m	Moretti (1997)
	ens. fundamental	800m	Moretti (1997)
	ens. médio	3000m	Gouvea (2008)
	ens. superior	1250m	Plano de Paris
Saúde	atenção primária	1000m	Pitts (2004))
	atenção secundária	2000m	Moretti (1997)
	atenção terciária	regional	Pitts (2004))

Instalação	serviço		
	comércio	500m	Gehl (2011)
	templo		
Mobilidade	pontos de ônibus		
	estação de metrô	300 à 500m	Ferraz (2004)
	estação de bicicleta		
Lazer	praça e jardim	600m	GDF/IPDF (2007)
	parque municipal	2400m	GDF/IPDF (2007)
	equip. desportivo	2000m	Pitts (2004)
	equip. culturais	2500m / 5000m	Pitts (2004)

Fonte: Elaborado pela autora.

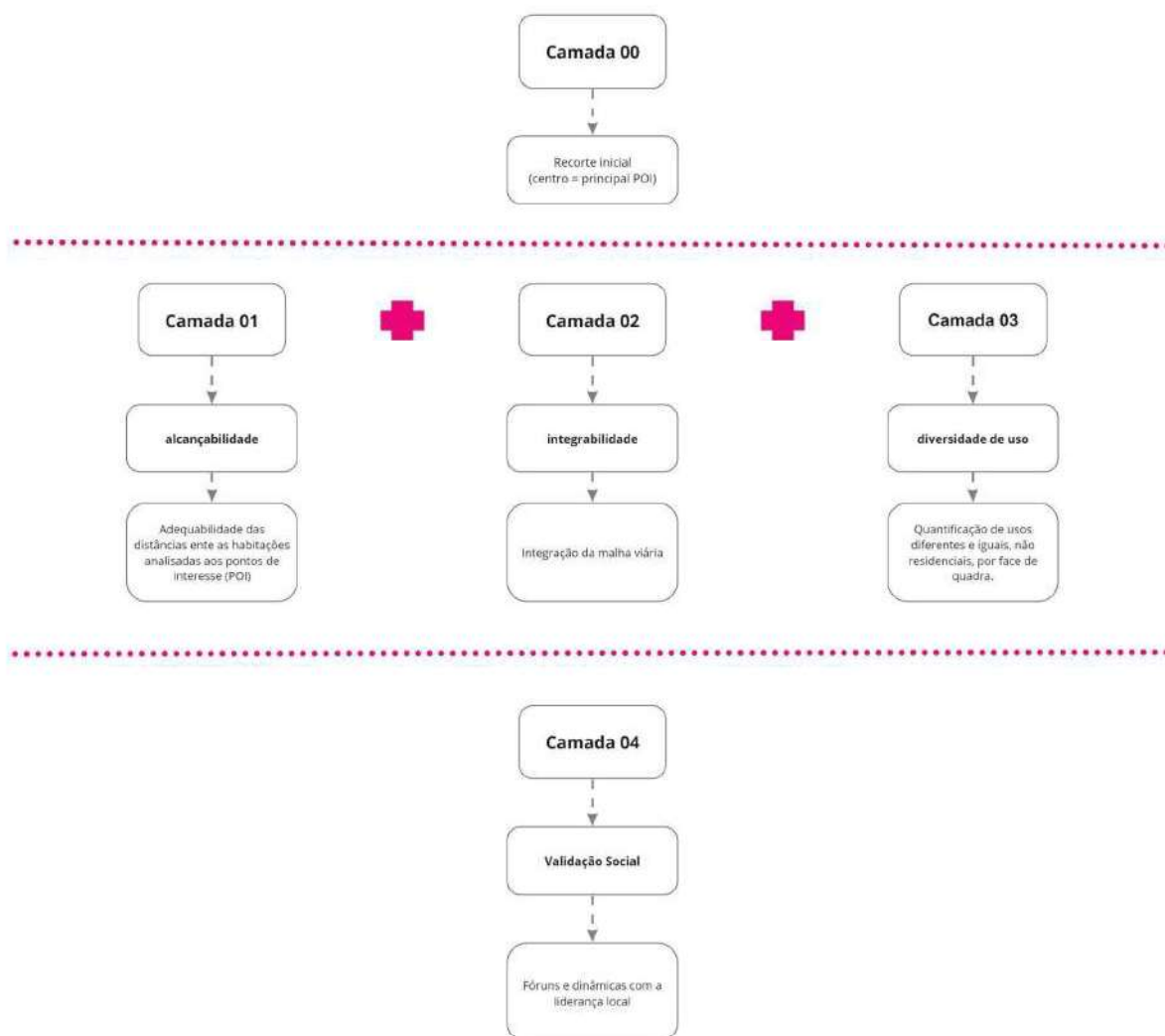
*Fonte dos Dados

É importante destacar que, em função da extensão recorte territorial e o tempo disponibilizado para o desenvolvimento do estudo, a pesquisa é fundamentada em dados secundários disponibilizados pela Prefeitura de Fortaleza, ou dados requisitados pela pesquisa Viva@ceará, por meio de ofícios apoiados na Lei Nº 12.527, de 18 de Novembro de 2011 (Lei da Transparência). Também é ressaltado que durante a fase de coleta e sistematização de dados, passamos pela pandemia de Covid-19, o que trouxe regras rígidas de isolamento e distanciamento social que tanto prolongou o período de pesquisa, como inviabilizou coletas primárias em campo.

5.3. ETAPA 01: DELIMITAR

A delimitação de um perímetro para o Viva@porangabussu tornou-se necessária - como resposta para a proposição do Fortaleza 2040 - que usou métricas relacionadas a um aumento da densidade na região e não evidenciou o processo decisório para os limites. Dessa forma, será trabalhado alguns critérios decisórios, visando as principais características para um DIS. Para um melhor entendimento e simplificação do método foram propostas quatro camadas de informação.(Figura 26).

Figura 26 - Diagrama de Síntese para Delimitação



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

A **camada 00** é considerada uma etapa de preparação e consiste em pré -estabelecer uma área de estudo prévia a partir do elemento central e norteador do distrito, no caso em estudo, as universidades de saúde.

Após essa delimitação prévia, a **camada 01** irá aferir a alcançabilidade - realizada a partir das distâncias caminháveis - entre as moradias e os Pontos de Interesse (POIs) selecionados. Para realização dessa etapa foi buscado em nosso banco de dados, informações de uso do solo para, posteriormente, em nossa interface visual de projeto, realizar as medições entre os usos selecionados.

Em seguida, na **camada 02**, será aferida a integrabilidade - dada a partir da sintaxe espacial de Hillier - que prevê o quanto um logradouro pode ser conectado e integrado a partir das

extensões e das conexões, junto a tipologia viária. Nesse ponto, foi desenvolvida uma malha axial em um software SIG para a realização da Sintaxe Espacial, proposta por Hillier (1984).

Já a diversidade de uso será o resultado da **camada 03**, através da contagem e da densidade dos diferentes tipos de POIs para averiguar a capitalização do espaço. Para realização dessa etapa, foi buscado em nosso banco de dados, informações de uso do solo para, posteriormente, em nossa interface visual de projeto, realizar as contagens dos usos selecionados.

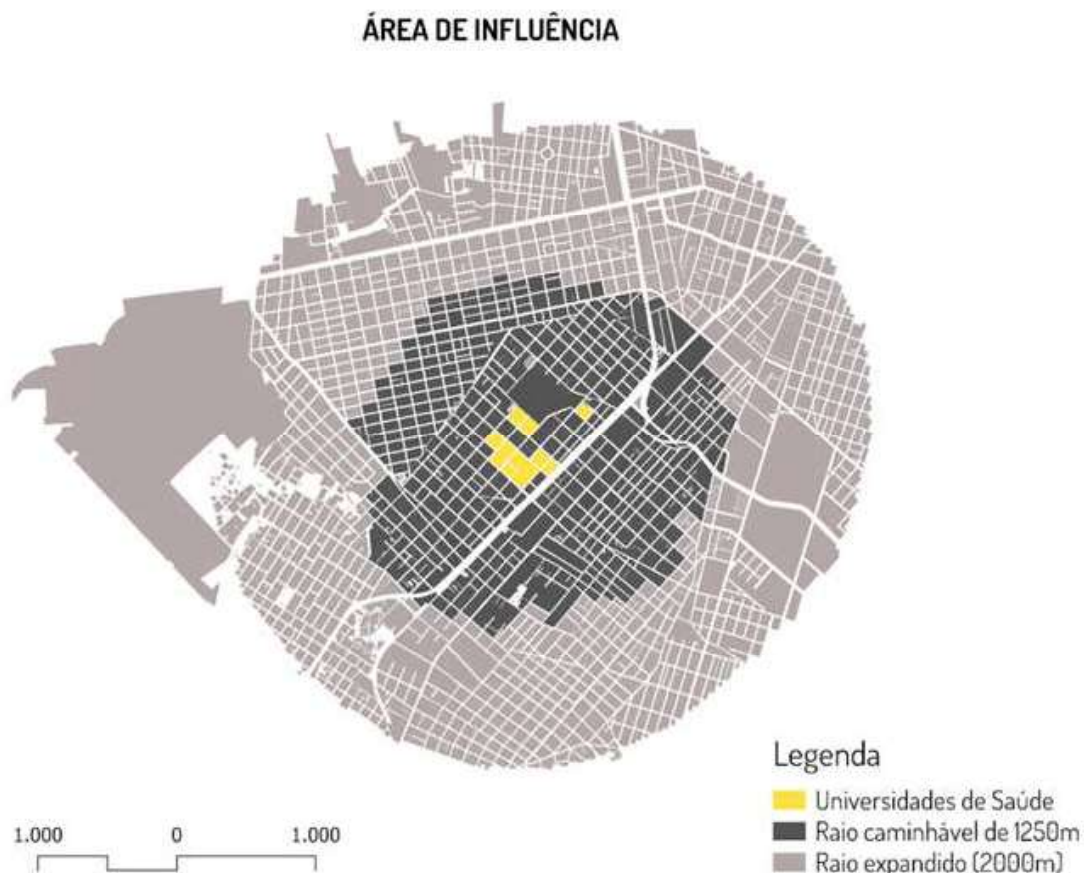
Finalizando a composição com a verificação do indicador, na **camada 04**, através da validação social. Para a construção dessa etapa foi utilizado um conjunto de técnicas e métodos, visando à participação social.

5.3.1 CAMADA 00: Recorte Inicial

A relação com as universidades é fundamental para o sucesso de um Distrito de Inovação (Audy, 2017; Cavalcante et al, 2022; Spolidoro et al, 1997; Lunardi et al, 1997). Para Audy (2017), as Universidades assumem o papel de atuarem como vetores do desenvolvimento econômico e social da sociedade, ampliando suas atividades de ensino e pesquisa. Assim, devido ao grande papel desempenhado pelas universidades foi o traçado a área de influência a partir dos edifícios universitários ligados à saúde – por se tratar de um Ambiente de Inovação da Saúde (Viva@ceará, 2021).

A manipulação de dados em todo recorte municipal é inviável devido ao grande volume dado, a capacidade de processamentos das máquinas e ao tempo para o desenvolvimento da pesquisa. Dessa forma, o passo seguinte foi estabelecer a métrica para estabelecer o recorte para o início do estudo. Para tal, foi destacado o conceito de Cidades Caminháveis trabalhados em diversos planos municipais, como o Plano de Paris com "ville de quart d'heure" e o Plano Fortaleza 2040, que prevê uma série de benefícios com cidades acessíveis a uma caminhada de 15 ou 10 minutos, respectivamente (Cavalcante et al, 2022; Fortaleza, 2016; Speck, 2016; Peters, 2020). Dessa maneira, foi estabelecido o raio mais abrangente possível- 1250m. A média de velocidade dos pedestres é de 5 km/h (Ghel, 2015), e tomando como tempo de caminhada aceitável, como em torno dos 15 minutos, é estabelecido um raio de influência a partir das Universidades de Saúde de 1250m. O resultado gráfico obtido foi considerado o recorte inicial para a análise. Para garantir que nenhum lote ficaria descoberto de algum POI fora da área de influência, mas com alcance aos lotes selecionados, a seleção foi expandida em um raio de 2km de alcance (figura 27).

Figura 27 - Delimitação do Objeto.



Fonte: Cavalcante et al, 2022.

5.3.2. CAMADA 01: Alcançabilidade

A alcançabilidade pretende aferir se o menor percurso possível entre os lotes residenciais e os lotes de necessidade básica (equipamentos, instalações, mobilidade e lazer) possui uma distância adequada a ser percorrida de acordo com pesquisadores que estudam o deslocamento aceitável até os estabelecimentos de necessidade primária. Após a definição da área de influência é iniciado o cálculo das distâncias através do framework adotado. O algoritmo utilizado transforma os eixos das vias em vértices de grafos e determina, primeiramente, o menor caminho do lote selecionado para todas as ocorrências do POI em análise – com todas as distâncias medidas e ordenadas, é possível selecionar a mais curta e, conseqüentemente, a ocorrência do POI mais próxima.

Com a coleta dos dados e sua sintetização em uma planilha foram classificados os percursos aceitáveis, atribuindo 1 para adequado e 0 para inadequado, dentro das

distâncias estabelecidas anteriormente e realizado uma média aritmética por grupo (educação, saúde, mobilidade, institucional e lazer), que resulta na somatório das notas parciais (de cada categoria dos POI) dividido por cinco:

$$\text{Alc d} = (\sum \text{Alc parc})/5$$

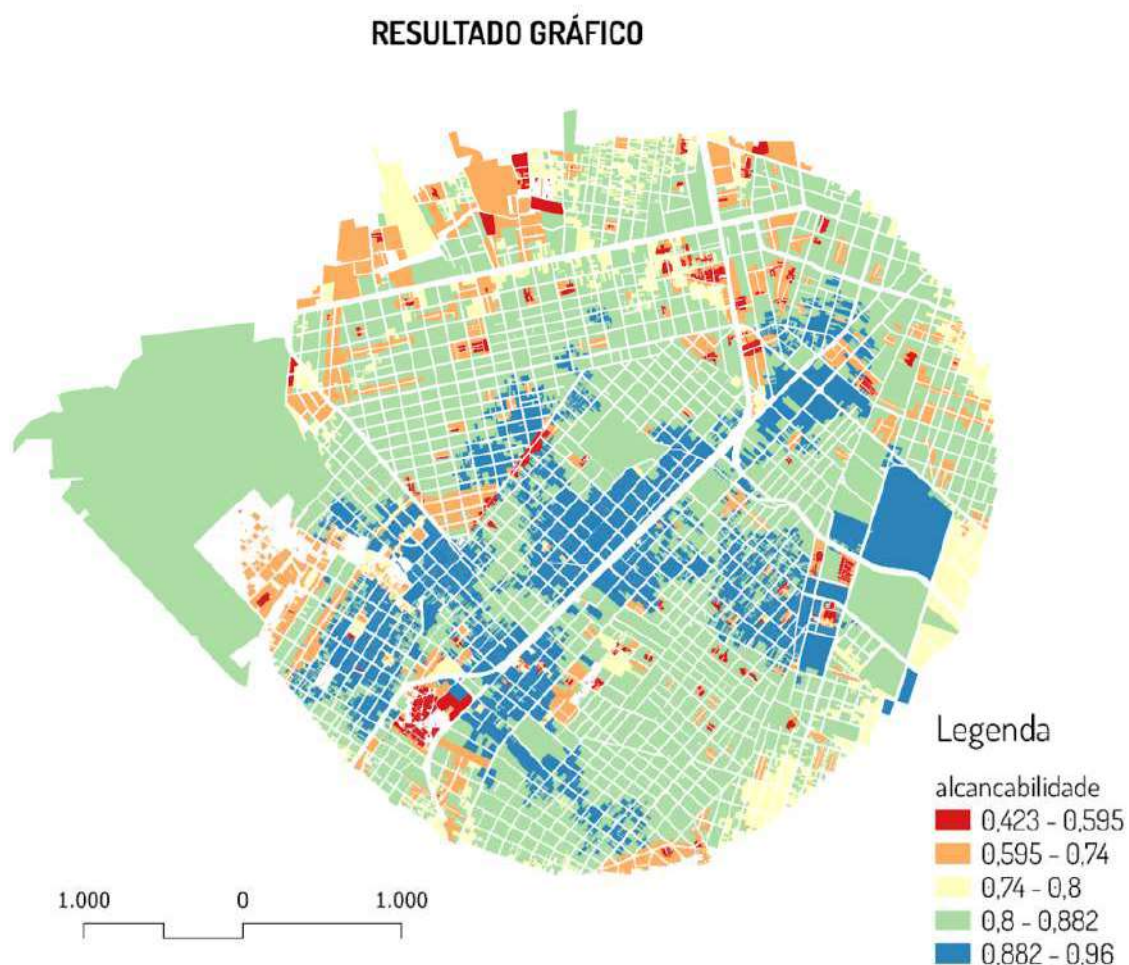
Onde:

Alc d: Alcançabilidade de delimitação;

\sum Alc parc: Somatório da alcançabilidade por segmento dos POI

A seguir, é apresentado o resultado gráfico da alcançabilidade, que pode variar de 0 à 1, onde 0 indica o pior nível de alcançabilidade possível e 1 indica alcançabilidade plena (Figura 28).

Figura 28 - Resultado Gráfico Alcançabilidade



Fonte: Cavalcante et al, 2022.

Com o objetivo de estabelecer o perímetro para o DIS, a equipe realizou um recorte que será sobreposto aos recortes das outras etapas - integrabilidade, diversidade de usos e validação social - para enfim delimitar a área de implantação do DIS. A seguir, será demonstrado como foi realizada tal seleção.

Para se alcançar a excelência de um Ambiente de Inovação é primordial a facilidade de acesso aos POI, com o intuito de minimizar viagens realizadas em modais não sustentáveis. Para tanto, foi estabelecido como nota de corte a alcançabilidade 0,8, visto que nem todos habitantes e freqüentadores do DIS precisarão acessar todas as classes de POI, dessa maneira, cada lote com alcançabilidade menor que 0,8 não estará apto para o perímetro caso se encontrem nas extremidades do polígono, ou permanecerão com indicação de construção de novos POI, que serão destacado ao concluir o estudo. Prezando a uniformidade do polígono, serão excluídas as quadras da extremidade da poligonal com a maioria de lotes, com a alcançabilidade menor que 0,8 (Figura 29).

$$\text{Se Alc d} \leq 0,8, \text{ } \subset \text{ } \text{qe} \text{ } \therefore \text{eq;} \\ \subset \text{ } \text{li} \text{ } \therefore \text{ir}$$

Onde:

Alc d: Alcançabilidade de delimitação;

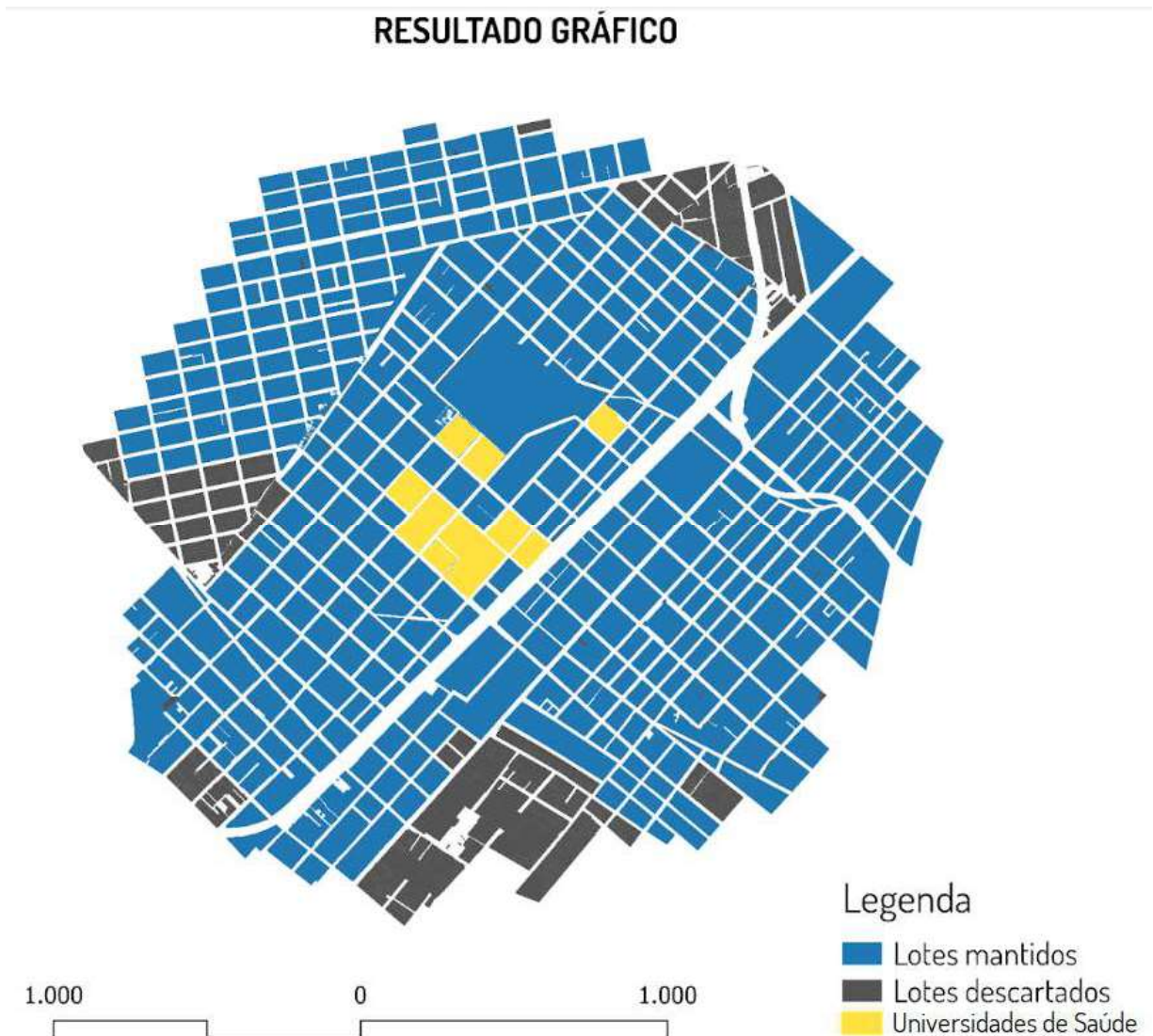
qe: quadra de extremidade;

li: lote interno;

eq: exclusão da quadra;

ir: indicação de reforma.

Figura 29 - Resultado Alcançabilidade



Fonte: Cavalcante et al, 2022.

5.3.3. CAMADA 02: Integrabilidade

A integrabilidade pretende aferir o quanto o DIS é integrado com Fortaleza, para isso, foi aplicado à integração da Sintaxe Espacial de Hillier, que consiste na verificação de quão profunda, uma linha axial está de todas as outras linhas do sistema (Hillier et al, 1993). Para Hillier, o conceito de profundidade é considerado a distância topológica, ou seja, é relacionado às linhas, diretamente ou indiretamente, conectadas ao eixo. De outra forma, a integração estabelece que as linhas axiais mais próximas de outras linhas possuem uma maior integração e valores de integração acima de 1,67, podem ser considerados altamente integrados e valores abaixo de 1,0 são segregados.

Entretanto, Fortaleza possui uma malha viária reticular, o que favorece a alta integração dessas linhas axiais, como é possível observar no estudo realizado (Figura 30). Por se tratar de um estudo topológico, a integração não oferece uma análise completa de quais vias seria interessante cruzar a poligonal e quais seria interessante limitar o recorte analisado.

Figura 30 - Integração Preliminar.



Fonte: Elaborado pela autora, 2021

Dado a alta integração da malha viária da região, foi realizado um estudo de classificação de dados para determinar, dentro do universo de informações geradas, quais são os agrupamentos viários mais integrados. Tal classificação, se fez necessária para estabelecer uma ordenação dos agrupamentos mais viáveis para implantação do DIS de Porangabussu, e caso necessário, estabelecer uma delimitação mais precisa da região.

O método de classificação eleito foi o “quebras naturais” (jenks), pois além de ser o método indicado para análise da Sintaxe Espacial, se utiliza de um processo de otimização em que o algoritmo busca uma minimização da variância dentro dos grupos e maximiza as diferenças entre os grupos (Mello, 2018). Em outras palavras, agrupa semelhanças e segrega as

diferenças. Além disso, as delimitações das classes são demarcadas nas intermitências da distribuição de dados. Essas características tornam o método indicado para distribuições não normais e não uniformes, como é o caso da Sintaxe Espacial.

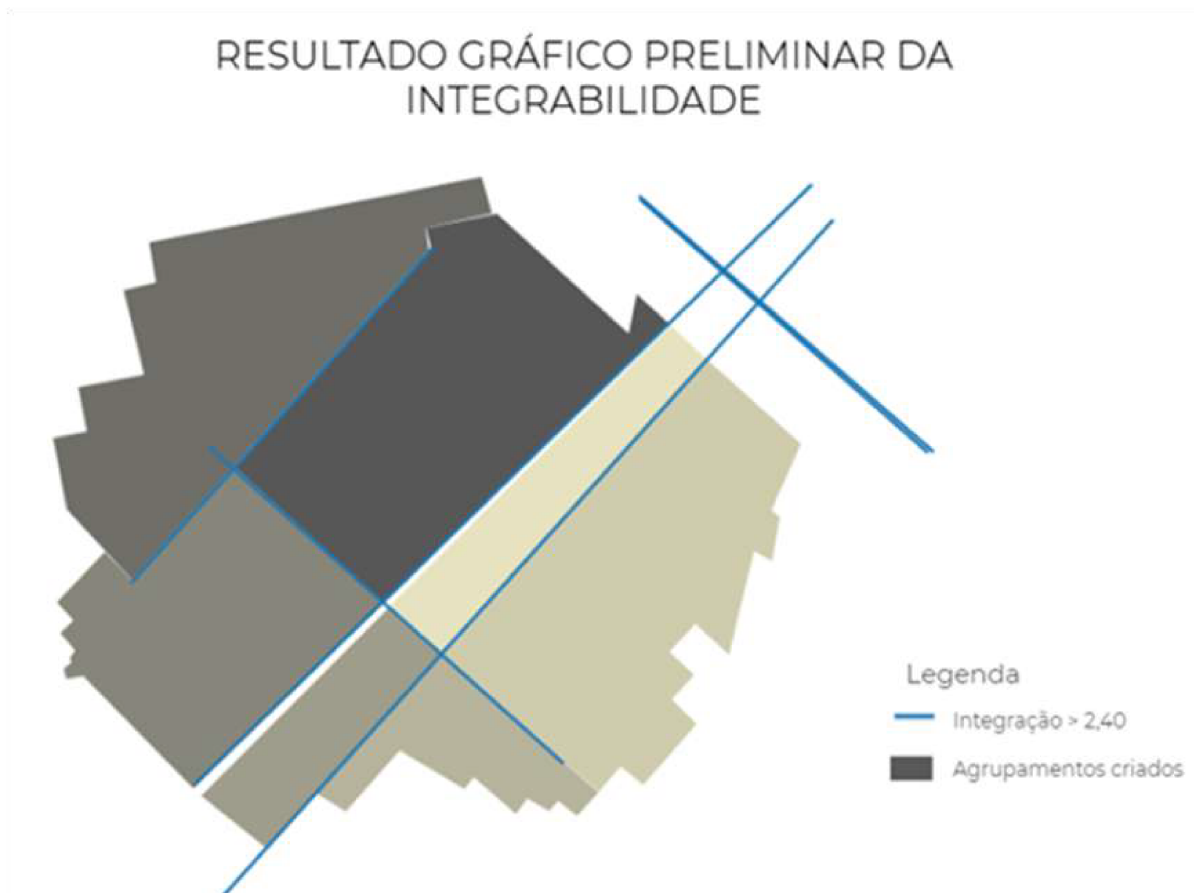
Após a aplicação da classificação, foi destacada a classe com maior nível de integração (acima de 2,40) e realizado um agrupamento de acordo com as linhas axiais destacadas (Figura 31), resultando em 7 grupos, conforme mostrado a seguir (Figura 32).

Figura 31- Integração com Nota de Corte Preliminar



Fonte: Elaborado pela autora, 2021

Figura 32 - Resultado Gráfico Preliminar da Integrabilidade



Fonte: Elaborado pela autora, 2021

5.3.4. CAMADA 03: Diversidade de Usos

A intenção do indicador de Diversidade de Usos é compreender a oferta das diferentes categorias dos POIs, em um segmento de face de quadra. Desta forma, será possível determinar a concentração da Diversidade dos Usos. Quanto maior se mostra essa concentração, maior a oferta de serviços, logo, maior o potencial atrativo do segmento e maior a urbanidade da região.

Para o cálculo do indicador foi retomado o conceito de Ponto de Interesses (POI) e destacado dois tipos fundamentais para um Ambiente de Inovação em Saúde: pontos de saúde e universidade ligada à saúde. Dessa forma, o indicador foi sintetizado como a razão entre o somatório dos POIs na região, atribuindo peso 2 para os POIs de saúde e lotes de instrução de saúde (devido a sua maior relevância) e a quantidade total de lotes acrescidos os POIs de mobilidades (por não configurarem lotes).

$$\text{Div d} = (\text{POIsau} + \text{lis} + \sum \text{POI}) / ((\text{I} + \text{POImob}))$$

Onde:

Div d: Diversidade de uso de delimitação;

POI sau: Pontos de Interesse de saúde;

POImob: Pontos de Interesse de mobilidade;

lis: lotes de instrução saúde;

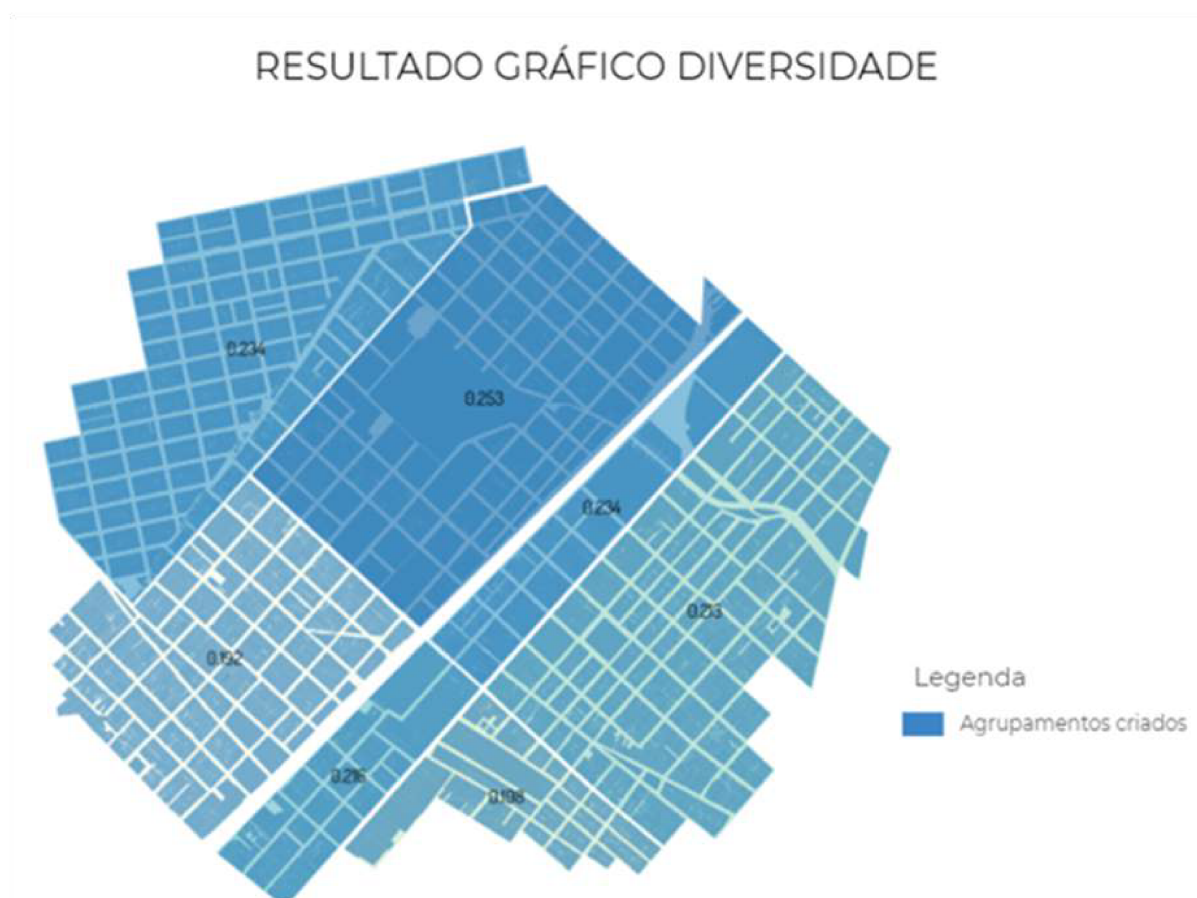
\sum POI: Somatório de todos os Pontos de Interesse;

I: total de lotes;

Além desse fator, a diversidade também resulta no quão a região já se mostra infraestruturada, assim, nesse ponto, a diversidade foi utilizada para determinar a prioridade das zonas pré estabelecidas para implantação do distrito, resultando no diagrama gráfico categorizado por nível de diversidade calculada (Figura 33).

E em caso de métricas iguais, por se tratar de um Ambiente de Inovação em Saúde, a prioridade é dada através da quantidade de equipamentos relacionados à saúde. O resultado de prioridade de implantação é: poligonal que contempla a região da Lagoa do Porangabussu (div 0,253), região que contempla o bairro Amadeu Furtado (div 0,234 e 11 POI sau), região entre as avenidas José Bastos e João Pessoa, próximas a lagoa (div 0,234 e 1 POI sau), seguido pela região entre as avenidas José Bastos e João Pessoa, um pouco mais abaixo (div 0,216), após as regiões do bairro Damas (div 0,213 e 0,198) e finalizando com a região dos bairros Rodolfo Teófilo e Bela Vista (0,192), o mais residencial de todos.

Figura 33 - Resultado Gráfico da Diversidade.



Fonte: Elaborado pela autora, 2021

5.3.4.a. Formalização Preliminar da Poligonal

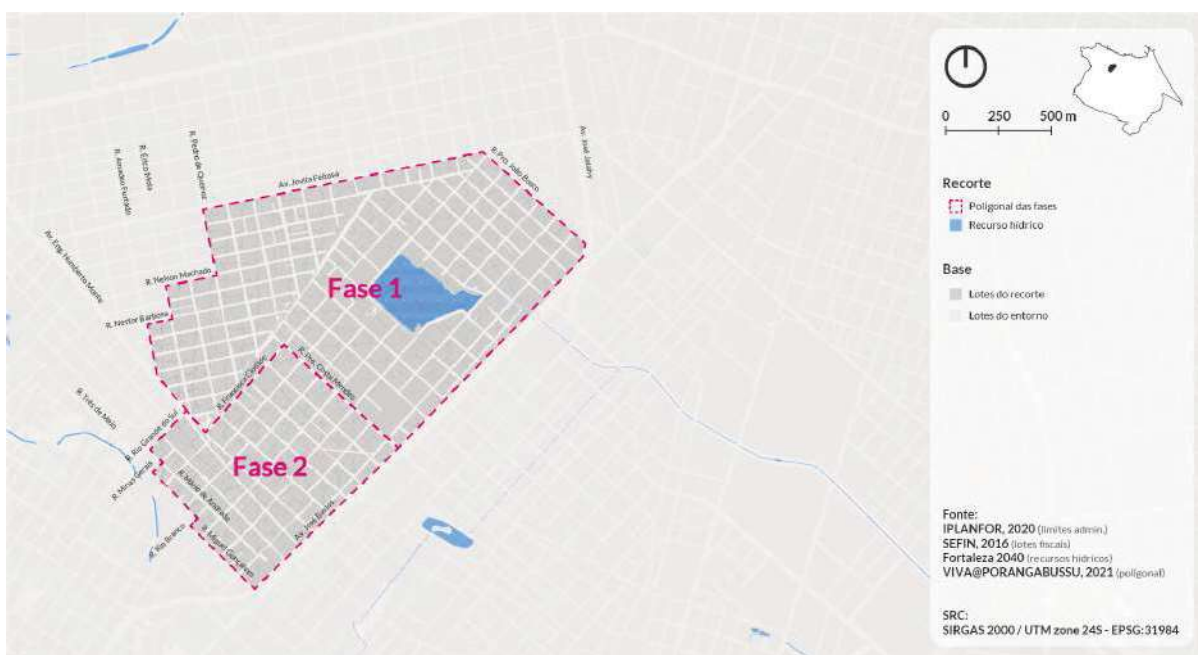
Para a continuidade da delimitação dos limites do DIS, foi estabelecido uma delimitação preliminar para a aplicação da última fase de delimitação, a Validação Social. Para isso, foi adotado mais um critério de recorte não analisado anteriormente, mas que será contemplado durante a viabilização social.

A teoria adotada é que eixos viários de intenso fluxo direto - alta integração e voltado para veículos automotivos - e sem passagens seguras dedicadas aos pedestres – aqui retratadas como as principais vias coletoras - atuam como barreiras físicas de conexão entre as regiões delimitadas por esses eixos. Assim, a Avenida Jovita Feitosa e a Avenida José Bastos serão previamente trabalhadas como barreiras físicas de conexão.

A formalização preliminar do Viva@porrangabussu é inserida no polígono delimitado pelas seguintes vias: Av Jovita Feitosa, R professor João Bosco, Av. José Bastos, R Miguel

Gonçalves, R Rio Grande do Sul, Av Humberto Monte, R Amadeu Furtado, R Nestor Barbosa, R Érico Mota, R Nelson Machado e R Pedro de Queirós. Suas interseções se encontram nas coordenadas: (3°44'17.20"S, 38°33'34.70"O); (3°44'26.06"S, 38°33'34.63"O); (3°44'31.26"S, 38°32'35.98"O); (3°44'33.30"S, 38°32'36.28"O); (3°45'24.28"S, 38°33'26.86"O); (3°45'14.68"S, 38°33'36.71"O); (3°45'13.48"S, 38°33'35.63"O); (3°45'6.32"S, 38°33'42.54"O); (3°45'4.79"S, 38°33'41.09"O); (3°45'2.78"S, 38°33'42.95"O); (3°44'57.14"S, 38°33'37.29"O); (3°44'51.28"S, 38°33'42.32"O); (3°44'43.59"S, 38°33'43.34"O); (3°44'42.69"S, 38°33'39.50"O); (3°44'37.69"S, 38°33'40.52"O); (3°44'35.96"S, 38°33'32.71"O). Conforme imagem a baixo (Figura 34 e Tabela 05):

Figura 34 - Formalização Preliminar da Poligonal



Fonte: Elaborado pelo Eixo 01 do Projeto de Pesquisa Viva@ceará.

Tabela 05 - Quadro Síntese da Delimitação Preliminar

	FASE 01	FASE 02	TOTAL
ÁREA (Fonte: VIVA@CEARA, 2021)	169,46Ha	66,32Ha	235,78Ha
QUADRAS (Fonte: SEFIN 2016)	190	68	258
LOTES (Fonte: SEFIN 2016)	4445	1855	6300
POI SAÚDE (Fonte: VIVA@CEARA, 2021)	27	2	29
EDU SAUDE (Fonte: SEFIN 2016)	10	0	10
POI INSTRUÇÃO (Fonte: VIVA@CEARA, 2021)	24	5	29
POI INSTALAÇÕES (Fonte: VIVA@CEARA, 2021)	929	328	1257
POI LAZER (Fonte: VIVA@CEARA, 2021)	4	3	7
POI MOBILIDADE (Fonte: VIVA@CEARA, 2021)	47	33	80

Fonte: Elaborado pela autora.

5.3.5. CAMADA 04: Validação Social

É entendido que a construção de um espaço dentro da cidade é coletiva e social. Principalmente, para aqueles espaços já consolidados que irão passar por alguma transformação em suas bases estruturais. Nesses casos, a sociedade civil deve estar inserida no processo, para que este seja democrático, justo e adequado à realidade local que ali existe. Diante disto, é considerada como necessária a inserção da comunidade da região do Porangabussu nas reflexões acerca do que será proposto para o novo DIS, com propósito de construir coletivamente o entendimento do projeto em curso, tornando esse processo participativo.

A intenção da camada é compreender de que forma as relações e interações entre as pessoas acontecem no espaço urbano. Buscando identificar lugares que possam ser considerados centralidades de vivência comunitária, para compreender como se comportam essas relações no recorte da cidade. Desta forma, é possível visualizar de forma gráfica até

onde ocorrem essas interações sociais e a partir de onde eles já começam a não fazer mais sentido, assim, será possível validar e/ou corrigir a proposta do perímetro de acordo com as relações observadas, coletadas e analisadas.

Com o objetivo de construir uma representação da percepção do espaço, a partir da vivência dos moradores e trabalhadores locais, para uma proposição coletiva e participativa do planejamento para o DIS.

Para a inserção da comunidade no processo de delimitação do Viva@orangabussu, foram levantadas algumas metodologias a serem utilizadas para este feito. Dentre essas metodologias, duas foram escolhidas para adaptação: a Cartografia Social e a Etnografia Visual.

A Cartografia Social, no Brasil, surge a partir de um projeto intitulado Nova Cartografia Social da Amazônia, elaborado na década de 90, pelo professor Alfredo Wagner, da Universidade do Estado do Amazonas. Este projeto obteve experiências de mapeamento social realizadas na área do Programa Grande Carajás, projeto de exploração mineral, iniciado em 1980 pela Empresa Vale S.A., na Amazônia Legal, numa área correspondente a um décimo do território brasileiro (Gorayeb; Meireles, 2014).

A Cartografia social consiste no mapeamento social de pontos de todos os âmbitos relevantes para aquela comunidade em questão, garantindo poder de decisão e empoderamento social. Dois professores da Universidade Federal do Ceará, participantes do Laboratório de Geoprocessamento da Universidade Federal do Ceará (LABOCART), explicam que “a Cartografia Social constitui-se como um ramo da ciência cartográfica que trabalha, de forma crítica e participativa, com a demarcação e a caracterização espacial de territórios em disputa, de grande interesse socioambiental, econômico e cultural, com vínculos ancestrais e simbólicos” (Gorayeb; Meireles, 2014).

Em seu livro “Olhar Periférico”, Lucrécia Ferrara considera a percepção e a leitura do ambiente urbano, como instrumentos de interpretação capazes de gerar informação e ressaltar as questões mais significativas do espaço para o usuário. Partindo desse princípio, entende-se o espaço também como manifestação sociocultural, que supera uma concepção abstrata e projetada - o espaço é transformado em lugar, a partir de informações de uso pelas pessoas (Ferrara, 1993).

A validação social se deu em dois encontros: o primeiro, realizado em 27 de novembro de 2021, no Fórum Comunitário do Viva@ceará, que consistiu na apresentação primária dos limites preliminar do DIS, em forma de plenária geral; e o segundo, no dia 18 de dezembro

de 2021, no Fórum Comunitário do Viva@ceará, que consistiu em uma dinâmica realizada em três etapas: (1) apresentação sobre a importância da delimitação do DIS, (2) dinâmica com objetivo de entender a percepção urbana e a vivência no espaço dos moradores, (3) introdução ao método FOFA - Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças.

Durante o primeiro encontro ocorreu a apresentação da delimitação, realizada pela equipe, e por quê aquela região era indicada para implantação de um ambiente de inovação em saúde. A equipe apresentou alguns dados que caracterizavam a região e a justificativa para tal delimitação apresentada. Após esse momento de explanação, foi iniciado um momento de oitiva, onde todos os presentes puderam se manifestar. Inicialmente, os participantes estavam mais preocupados com suas demandas urgentes, ansiosos sobre as garantias de efetivação e receosos quanto a devida execução. Durante o processo de escuta foi apresentado alguns problemas da região: alagamento das vias próximas a lagoa, problemas de segurança pública, oferta de matrícula nas escolas, ressaltaram a segregação espacial causada na Av José Bastos, após a operação das estações do metrô na região.

Figura 35 - Instrução das Dinâmicas Participativas



Fonte: Acervo Pesquisa Viva@ceará.

O segundo encontro foi dividido em três etapas: a primeira, consistiu em um momento de conscientização e instrução das dinâmicas participativas (Figura 35). Na segunda, foi realizada uma leitura comunitária, com objetivo de identificar e mapear os principais pontos frequentados - moradia, trabalho, estudo, compras e lazer - assim, como as rotas e os meios

de transportes utilizados pelos participantes. Nesse momento foi observado que quase todas as atividades eram realizadas na região, e normalmente a pé, com exceção de um local de compras e algumas atividades de lazer - visita à parentes ou amigos e passeios à praia (Figura 36). Na terceira, foi aplicado o método FOFA (Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças). A comunidade identificou, como principais Forças e Oportunidades, a Lagoa do Porangabussu e o potencial econômico gerado pelos POIs de saúde e instrução de saúde - muitos possuem pontos comerciais movimentados por usuários desses espaços ou alugam os espaços de suas casas para universitários ou pacientes em tratamento na região. Já como Fraquezas e Ameaças, foi identificado o problema de drenagem, escassez de matrículas escolares, esgotamento sanitário irregular e perigo na Av. José Bastos.

Figura 36 - Dinâmica para Validação da Poligonal do Viva@porangabussu



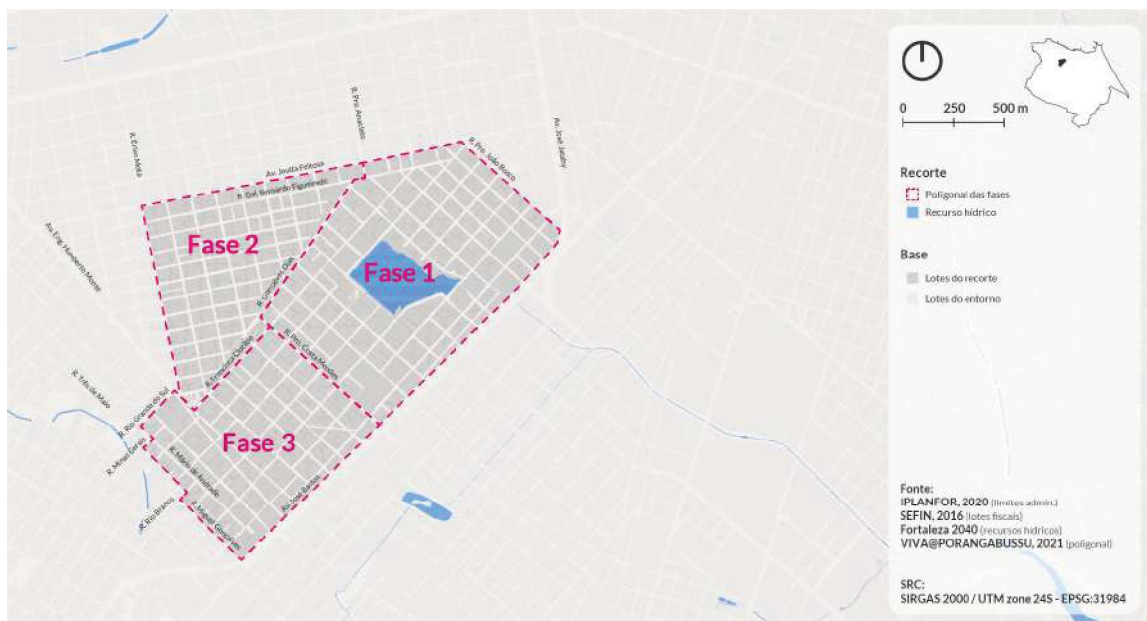
Fonte: Acervo Pesquisa Viva@ceará.

Todas as atividades foram catalogadas, registradas e analisadas para revisão da delimitação da poligonal. Após análise, foi estabelecido como limite oeste do perímetro, a Rua Érico Mota, para inclusão de atividades não contempladas pela proposta anterior e exclusão de algumas quadras apontadas como não relevantes e não integradas com o restante da região. Além disso, foi estabelecido uma prioridade de implementação indicado pelos participantes dos fóruns comunitários: 1ª Fase - região da Lagoa; 2ª Fase - bairro Amadeu Furtado; 3ª Fase - bairros Bela Vista e Rodolfo Teófilo.

5.3.6. RESULTADO:

Após realização das quatro camadas de delimitação, foi possível chegar em uma proposição fundamentada em dados para Viva@porangabussu. A área objeto do Distrito de Inovação da Saúde, Viva@porangabussu, é inserida no polígono delimitado pelas seguintes vias: Av Jovita Feitosa, R professor João Bosco, Av. José Bastos, R Miguel Gonçalves, R Rio Grande do Sul, Av Humberto Monte, R Érico Mota. Suas interseções se encontram nas coordenadas: (3°44'27.47"S, 38°32'51.66"O); (3°44'17.20"S, 38°32'51.66"O); (3°44'31.26"S, 38°32'35.98"O); (3°44'33.30"S, 38°32'36.28"O); (3°45'24.28"S, 38°33'26.86"O); (3°45'14.68"S, 38°33'36.71"O); (3°45'13.48"S, 38°33'35.63"O); (3°45'6.32"S, 38°33'42.54"O); (3°45'4.79"S, 38°33'41.09"O); (3°45'2.78"S, 38°33'42.95"O); (3°44'57.14"S, 38°33'37.29"O). Conforme imagem abaixo (Figura 37 e Tabela 06):

Figura 37 - Delimitação Proposta para Viva@porangabussu.



Fonte: Elaborado pelo Eixo 01 do Projeto de Pesquisa Viva@ceará.

Tabela 06 - Quadro Síntese da Delimitação Proposta para Viva@porangabussu

	FASE 01	FASE 02	FASE 03	TOTAL
ÁREA (Fonte: VIVA@CEARÁ, 2021)	113,97Ha	64,44Ha	68,53Ha	246,94Ha
QUADRAS (Fonte: SEFIN 2016)	91	72	68	231
LOTES (Fonte: SEFIN 2016)	2495	1562	1820	5877

Fonte: Elaborado pela autora.

5.3.7. CONSIDERAÇÕES:

É possível observar, com a sobreposição de ambas propostas, que boa parte das delimitações coincidem, precisamente 160,83 Ha - que equivale a 65,13% da proposta do estudo e 58,43% da proposta do Fortaleza 2040 (Figura 38, Tabela 07). Porém, as duas propostas diferem bastante quanto aos limites - não houve coincidência em nenhuma via limitante. Enquanto a poligonal do Fortaleza 2040 adotou critérios de medidas a partir das estações do metrô e apresentou um resultado bastante recortado, sem limites claros e bem definidos; a equipe da pesquisa Viva@ceará procurou critérios fundamentados em infraestrutura, integração, caminhabilidade e atração, e apresentou um recorte mais identificável e delimitado por vias que geram uma grande integração com a cidade, mas que muitas vezes são evitadas pelos pedestres devido a velocidade viária.

Outro importante fator decisório foi o processo participativo. Apesar de sua interrupção por descontinuidade da pesquisa Viva@ceará, foi possível extrair informações que foram incorporadas na delimitação, como: as relações entre os bairros, as principais áreas de convivência e os limites considerados pelos moradores. Através dos fóruns comunitários foi possível perceber que a barreira física gerada pela Av. José Bastos e pela linha do metrofor sul, desencorajam as relações sociais e comunitárias.

Figura 38 - Delimitação Proposta x Delimitação Fortaleza 2040



Fonte: Elaborado pelo Eixo 01 do Projeto de Pesquisa Viva@ceará.

Tabela 07 - Quadro Comparativo: Proposta Viva@ceará x Proposta Fortaleza 2040

	PROPOSTA	FORTALEZA 2040
ÁREA (Fonte: VIVA@CEARÁ, 2021)	246,94Ha	275,27Ha
QUADRAS (Fonte: SEFIN 2016)	231	244
LOTES (Fonte: SEFIN 2016)	5877	5883

Fonte: Elaborado pela autora.

5.4. ETAPA 02: AFERIR

Após a definição da poligonal, foi iniciado o processo para avaliar a qualidade da delimitação, a partir do estudo já realizado e acrescentado as dimensões determinadas pelo ICam. Nesse ponto, houveram três principais desafios: (1) em relação a escala trabalhada; (2) em relação a métrica utilizada; e (3) em relação aos dados necessários.

Para viabilizar a comparação entre alcançabilidade, integralidade e diversidade de uso - até então, todas as camadas tinham *outputs* em escalas diferentes (na escala do lote, da via, ou de agrupamentos estabelecidos) - foi adotado o segmento viário (eixo viário correspondente a dimensão da quadra), como padrão para *outputs* de todas as camadas. Os segmentos viários foram gerados através de um algoritmo na IVP e traduzido para shapefile, dessa forma, foi possível adaptar ou recalcular todas as camadas para uma mesma escala.

A seleção da métrica adotada foi inspirada na métrica do Índice de Caminhabilidade - que utiliza uma pontuação que varia entre 0 e 3. Dessa forma, foi adotado a mesma variação numérica, em que “0” representa 0%, “1” representa 33%, “2” representa 66% e “3” representa 100% do elemento trabalhado.

Em relação aos dados necessários, foi realizado um estudo sobre quais dados quantitativos disponíveis eram capazes de produzir uma percepção qualitativa e que pudessem ser correlacionados com o método do iCam 2.0. Como resultado, foi obtido a existência de calçadas, iluminação pública, arborização, coleta de lixo, classificação viária e POIs. Esses dados foram incorporados na estrutura de delimitação, assim, foi possível estabelecer um indicador sintetizado pela média aritmética da alcançabilidade, da integralidade e da diversidade de uso, como explicitado na equação:

$$\text{QDIS}=(\text{Alc} + \text{Int} + \text{Div})/3$$

Onde:

QDIS: Indicador de Qualidade para DIS;

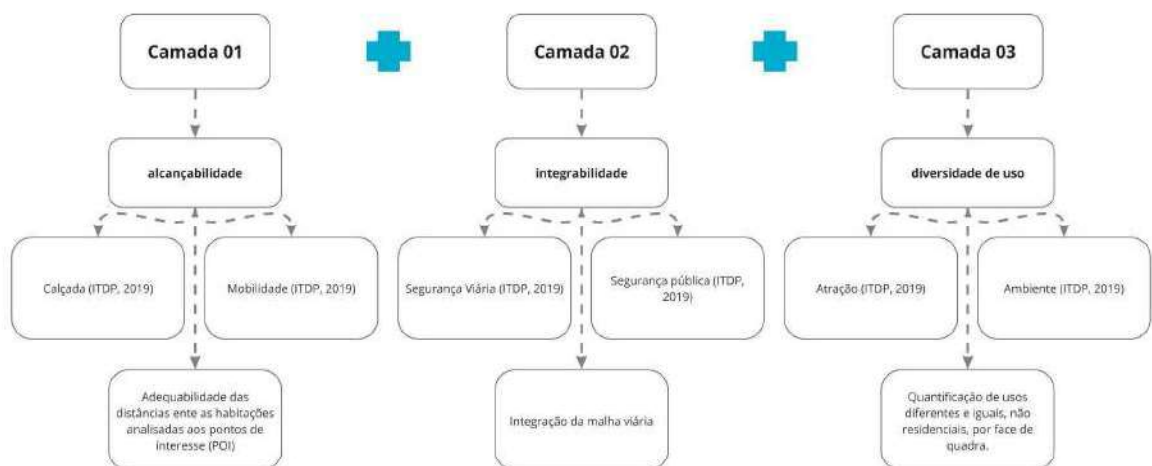
Alc: Alcançabilidade;

Int: Integrabilidade;

Div: Diversidade de Uso

Para um melhor entendimento e simplificação do método, foram propostas quatro camadas de informação e cada uma delas apresenta duas dimensões: uma visa à espacialização do território; enquanto a outra pretende aferir aspectos qualitativos do ambiente urbano, e quando sobrepostas, resultarão em uma delimitação espacial e em uma nota de qualidade (Figura 39).

Figura 39 - Diagrama de Síntese do Indicador



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

A **camada 01** irá aferir a Alcançabilidade - realizada a partir das distâncias caminháveis, entre as moradias e os pontos de interesse (POIs) selecionados, adicionados a calçada e a extensão da quadra.

Em seguida, na **camada 02**, será aferida a Integrabilidade - dada a partir da Sintaxe Espacial de Hillier, adicionados a iluminação pública e a classificação viária de cada segmento.

Já na **camada 03**, será aferida a Diversidade de Uso - sintetizada através da quantidade e tipos de POIs, arborização e coleta de lixo.

5.4.1. CAMADA 01: Alcançabilidade

O Indicador de Alcançabilidade pretende aferir se o menor percurso possível entre os lotes residenciais de um segmento viário e os POIs possui uma distância a ser percorrida adequada, acrescido de uma verificação da qualidade desse segmento. Para tal, é buscado no iCam 2.0, Métricas de Análise de Qualidade relacionadas a deslocamento. Dessa forma, são selecionadas as categorias, calçada e mobilidade, para a composição desse indicador.

Para o iCam (2019), a dimensão calçada engloba a dimensão relativa à infraestrutura, é composto por largura e pavimentação, e considera vários aspectos do passeio, como estado de conservação, largura útil e desníveis. É reconhecido que tais minúcias poderiam evidenciar melhor a qualidade do segmento. Porém, o objetivo da proposição é identificar a qualidade em uma DIS e dado a escala do trabalho e a disponibilidade de dados, esse segmento será dado pela existência de calçada no segmento viário. Será atribuído “0” para inexistência de calçada ou “3” para existência de calçada.

A Dimensão Mobilidade é associada à disponibilidade e ao acesso ao transporte público, bem como à permeabilidade da malha urbana, utilizando os critérios: dimensão das quadras e distância à pé ao transporte (ITDP Brasil, 2019). A distância à pé ao transporte já é considerado na alcançabilidade, por esse motivo, será adotado o critério dimensão das quadras, conforme indicado pelo iCam: “0” para o segmento viário maior que 190 m; “1” para aquele que se encontra entre 190 m e 150 m; “2” para o elemento entre 150 m e 110 m; e “3” para o segmento menor ou igual a 110 m.

Para Alcançabilidade de Delimitação, foi realizado uma média da adequação dos lotes no segmento viário e atribuído “0” para quando a média da adequação dos lotes no segmento resulta entre 0% e 33%; “1” quando essa média resulta entre 33% e 66%; “2” quando é encontrado um resultado maior ou igual 66% e menor que 100%; e “3” quando se obtém uma média de 100%.

A Alcançabilidade será o resultado da média entre as métricas de calçada, mobilidade e Alcançabilidade de Delimitação:

$$\text{Alc} = \text{Alc d} + \text{Mob} + \text{Cal} / 3$$

Onde:

Alc: Alcançabilidade;

Alc d: Alcançabilidade de delimitação;

Mob: Mobilidade;

Cal: Calçada

A seguir, é apresentado o resultado gráfico da Alcançabilidade, que pode variar de 0 à 3, onde 0 indica o pior nível de Alcançabilidade possível e 3 indica Alcançabilidade plena (Figura 40).

Figura 40 - Resultado Gráfico de Alcançabilidade



Fonte: Elaborado pela autora.

5.4.2. CAMADA 02: Integrabilidade

O Indicador de Integrabilidade, busca aferir se o recorte do DIS é integrado com a malha urbana, e se é oferecido algum nível de segurança para aqueles que ali estão. Em outras palavras, se é fácil chegar no perímetro estabelecido e se existe algum nível de segurança nesse perímetro. Para tal é buscado no iCam 2.0 Métricas de Análise de Qualidade relacionadas à segurança. Dessa forma, são selecionadas as categorias - segurança viária e

segurança pública - para a composição desse indicador, além da Métrica de Integrabilidade já estabelecida.

A Segurança Viária agrupa categorias referentes à segurança de pedestres em relação ao tráfego de veículos motorizados e a adequação de travessias, essas dimensões são relacionadas à riscos de colisões e fatalidades (ITDP Brasil, 2019). Para o Indicador Integrabilidade será aferida a tipologia das ruas, devido a inviabilidade do levantamento requerido para aferir as travessias. Para o iCam, essa dimensão é dada a partir da velocidade e morfologia viária. Nesse estudo, a dimensão será avaliada de acordo com a tipologia viária. Será atribuído: “0” para segmentos classificados como via expressa ou arterial; “1” para classificações de vias coletoras; “2” para segmentos com classificação de via local; e “3” para vias de pedestre.

Segurança Pública reflete a sensação de segurança, através da morfologia urbana, e é composta por duas dimensões: iluminação e fluxo de pedestre diurno e noturno - existem outras dimensões que contribuem para a sensação de segurança, mas são contempladas na “atração” e no “ambiente” (ITDP, 2019). Para o Indicador proposto na camada 02, será aferida a Iluminação, devido a complexidade do levantamento para aferir o fluxo de pedestre diurno e noturno. O iCam adota critérios de acordo com os requisitos mínimos para o pedestre, neste trabalho será avaliado a existência de Iluminação Pública no segmento. Será atribuído “0” para a inexistência de iluminação pública e “3” para existência de Iluminação Pública.

Para a Integrabilidade de Delimitação, foi a integração de Hillier com as classificações estabelecidas durante a delimitação do DIS e atribuído: “0” para integração inferior ou igual a 1,67; “1” para integração entre 1,67 e 2,18; “2” para integração entre 2,18 e 2,40; e “3” para integração acima de 2,40.

A Integrabilidade será o resultado da média entre as métricas de: Calçada, Mobilidade e Integrabilidade de Delimitação:

$$\text{Int} = \text{Int d} + \text{Seg v} + \text{Seg p} / 3$$

Onde:

Int: Integrabilidade;

Int d: Integrabilidade de delimitação;

Seg v: Segurança viária;

Seg p: Segurança pública

A seguir, é apresentado o resultado gráfico do Indicador de Integrabilidade, que pode variar de 0 à 3, onde “0” indica baixa integração e baixo nível de segurança e “3” indica o melhor cenário possível (Figura 41):

Figura 41 - Resultado Gráfico da Integrabilidade



Fonte: Elaborado pela autora.

5.4.3. CAMADA 03: Diversidade de Uso

O Indicador de Diversidade de Uso, busca aferir a multiplicidade de ofertas através da quantificação dos usos não residenciais e de sua classificação no DIS. Também é buscado o potencial atrativo dessa multiplicidade. Em outras palavras, se existe uma pluralidade de usos e se são capazes de gerar atração. Para tal, é buscado no iCam 2.0 métricas de Análise de Qualidade relacionadas ao potencial atrativo. Dessa forma, são selecionadas as categorias atração e ambiente para a composição desse indicador além da métrica de Diversidade de Uso já estabelecida.

A Atração relaciona características de uso do solo que potencializam a atração de pedestres e inclui quatro indicadores: (1) Fachadas Fisicamente Permeáveis; (2) Fachadas Visualmente Ativas; (3) Uso Público Diurno e Noturno; (4) Usos Mistos. Para o indicador proposto na cama 03, será aferido os usos mistos, devido a complexidade do levantamento para os outros critérios. Será atribuído “0” para a inexistência de lotes com usos não residenciais; “1” para presença de um lote com uso não residencial; “2” dois lotes com uso não residencial; e “3” para três ou mais lotes com uso não residencial.

A categoria Ambiente agrupa indicadores relacionados a aspectos ambientais que possam interferir nas condições de caminhabilidade e é sintetizado através dos Indicadores: (1) Sombra e Abrigo; (2) Poluição Sonora; e (3) Coleta de Lixo e Limpeza. Para aplicação total dessa categoria, seria necessário um levantamento minucioso em campo, dessa forma, a categoria foi traduzida, a partir dos dados disponibilizados, em presença de arborização viária. Será atribuído “0” para a inexistência de arborização viária e “3” para existência de arborização viária.

Tipo de Usos foi contabilizada a partir dos diferentes tipos de usos não residenciais. Para a quantificação, foi atribuído “0” para inexistência de Usos não residencial; “1” para um Uso além de residencial; “2” para dois Usos além de residencial; e “3” para três ou mais Usos não residenciais.

O Indicador Diversidade de Uso será o resultado da média entre as métricas de atração, ambiente e tipos de uso, e pode variar de 0 à 3, onde “0” indica baixa Diversidade de Uso e “3” indica o melhor cenário possível (Figura 42):

$$\text{Div} = \text{TU} + \text{Atr} + \text{Amb} / 3$$

Onde:

Div: Diversidade de Uso;

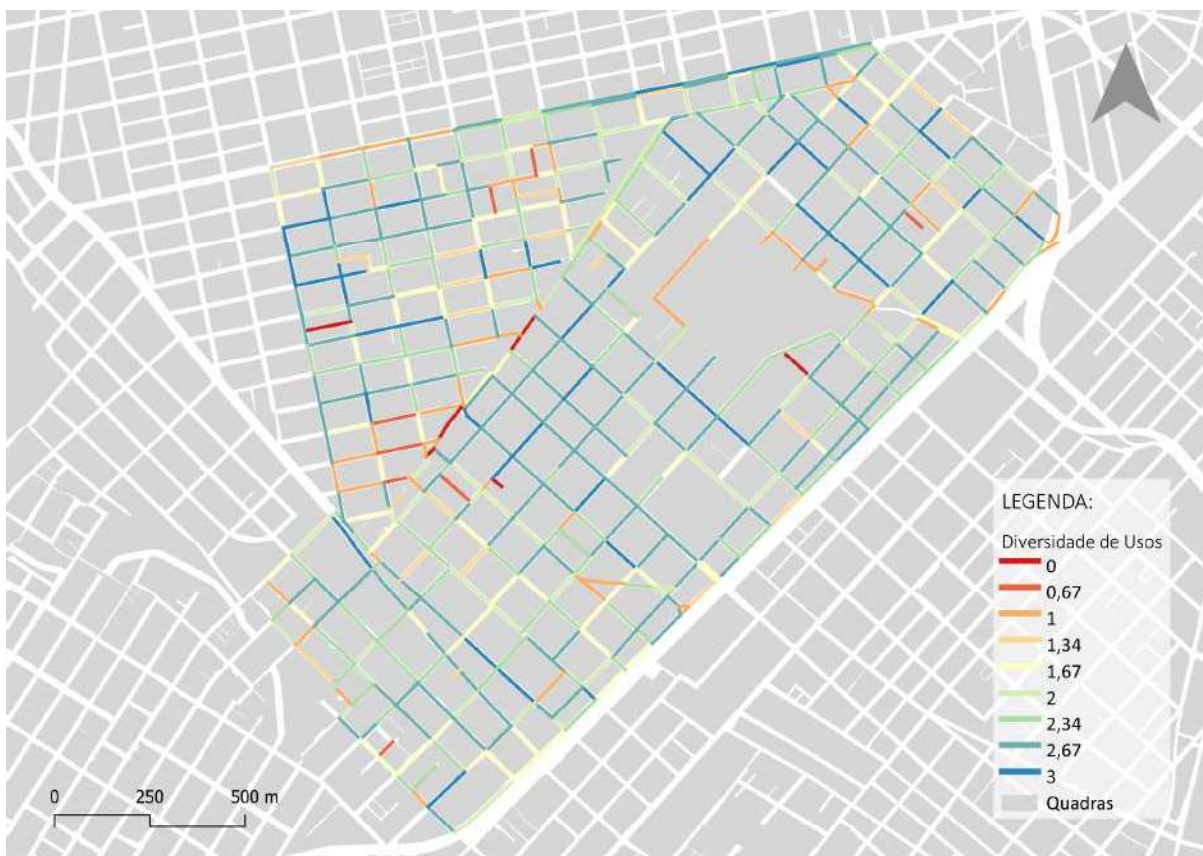
TU: Tipos de Usos;

Atr: Atração;

Amb: Ambiente

A seguir, é apresentado o resultado gráfico da Diversidade de Uso, que pode variar de 0 à 3, em que “0” indica baixa Diversidade de Uso e “3” indica o melhor cenário possível para o Indicador (Figura 42):

Figura 42 - Resultado Gráfico da Diversidade de Uso.



Fonte: Elaborado pela autora.

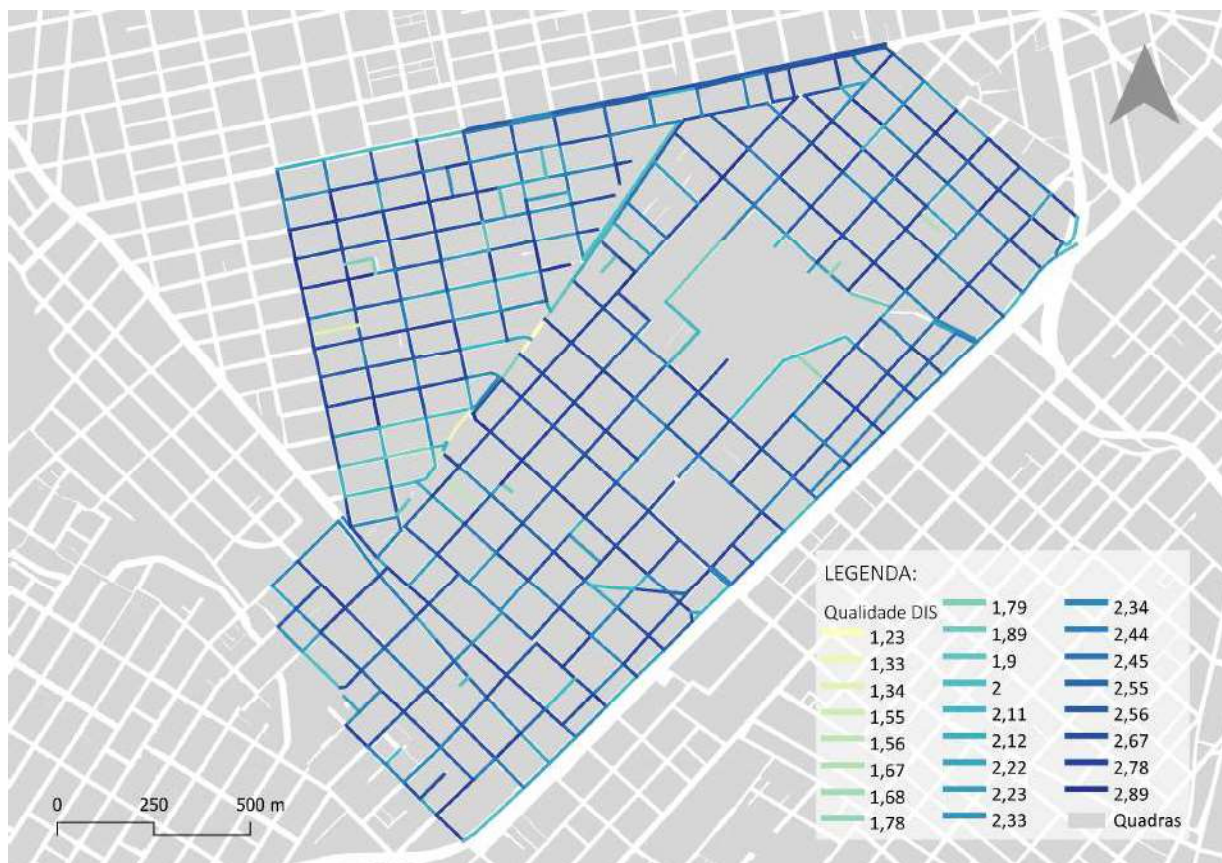
5.4.4. RESULTADO: Indicador de Qualidade em DIS

O Indicador de Qualidade em DIS é composto pela média entre os três indicadores das camadas - Alcançabilidade, Integrabilidade e Diversidade de Uso - como explicitado na equação apresentada anteriormente:

$$QDIS=(Alc + Int + Div)/3$$

A seguir é apresentado o resultado gráfico do Indicador de Qualidade em DIS, que pode variar de 0 à 3, em que “0” indica a pior qualidade possível e “3” indica o melhor cenário possível para o Indicador (Figura 43):

Figura 43 - Resultado Gráfico da Qualidade em DIS.

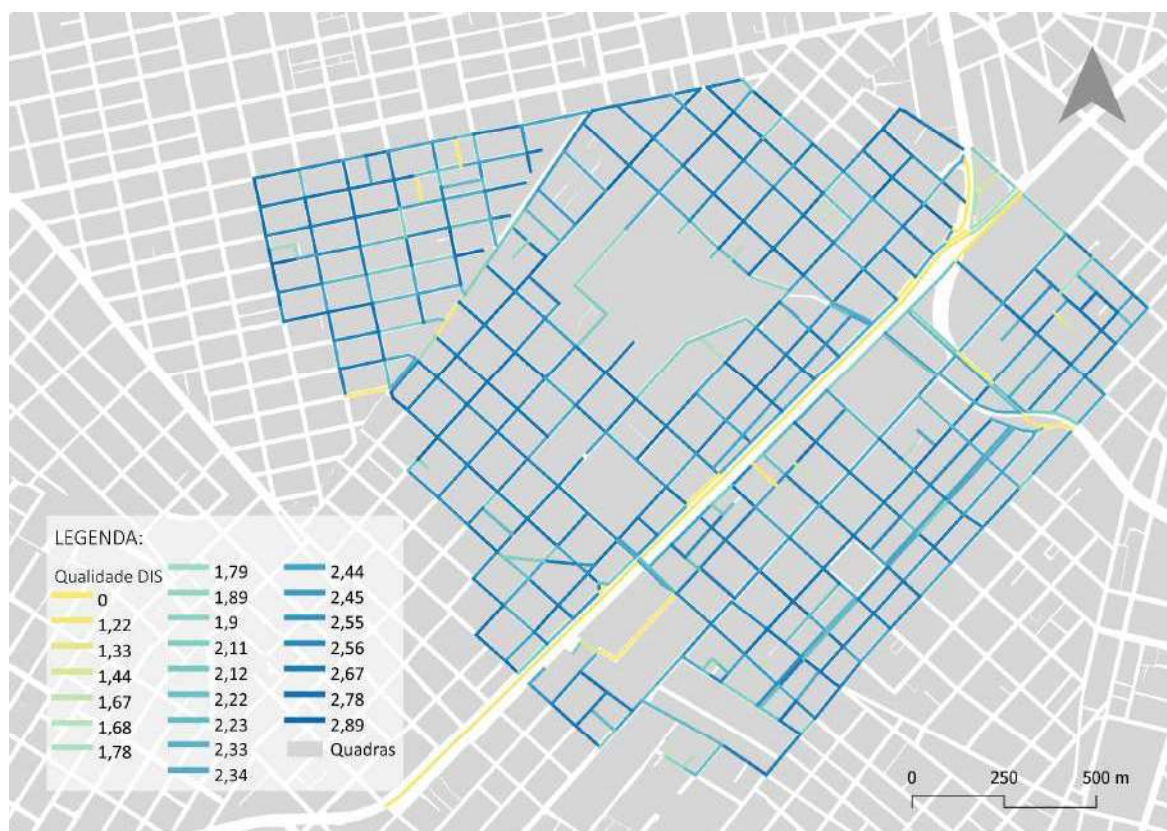


Fonte: Elaborado pela autora.

5.4.5. CONSIDERAÇÕES:

Após a formalização do Indicador, foi realizada uma comparação entre a Delimitação Proposta (Figura 43) e a delimitação do Fortaleza 2040 (Figura 44). Graficamente, o ponto mais crítico e mais notável é a qualidade aferida ao longo da Av. José Bastos - no eixo mais próximo às estações de metrô - que possui variação entre 0 e 1,22, as mais baixas pontuações encontradas em ambas delimitações. Outro ponto observado foi a presença de pontuações menores à direita da Av. José Bastos, porção não considerada na Proposta da equipe da Pesquisa Viva@ceará.

Figura 44 - Resultado Gráfico da Qualidade em DIS para Proposição do Fortaleza 2040.



Fonte: Elaborado pela autora.

Além do resultado gráfico, foi calculada a Qualidade em DIS para ambos recortes. O Indicador Geral da Poligonal se deu pela soma de todos os resultados, dividido pela quantidade de segmentos de cada recorte. Assim, é alcançado o Índice 2,50 para a Proposta da equipe da Pesquisa Viva@ceará, e 2,42 para Proposta apresentada pelo Fortaleza 2040. Mesmo com uma melhora de entorno de 3%, a melhora parece tímida. Entretanto, ao considerar que 65,13% da nova Proposta corresponde a Proposta já existente, é notável um aprimoramento da definição, principalmente por reconhecer as barreiras físicas e qualitativas ignoradas pela primeira proposição.

Finalizando, é importante ressaltar que não foi possível realizar a Validação Social devido a descontinuidade do projeto. É reconhecida a importância de um paralelo, entre qualidade aferida e a percepção de qualidade dos moradores e frequentadores da área. Assim, como é prudente a realização de testes em outros cenários, antes de assumir a eficiência do indicador.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo investigar a criação de um dispositivo de trabalho para auxiliar na delimitação e avaliação do DIS de Fortaleza através do CIM. Para tanto, como meio de teste e averiguação da proposta, foi discutido a definição de Qualidade e de Ambientes de Inovação, identificado os conceitos e métodos para definir qualidade urbana, selecionadas Metodologias de Análise e Avaliação, definidos Parâmetros, indicadores e variáveis de Avaliação da Qualidade em DIS, e realizada a validação social e as comparações. Ao final do processo foi possível atingir um Indicador de Qualidade para DIS.

Devido à pesquisa Viva@ceará, foi escolhido como recorte de estudo, a região do Porangabussu, compreendida pelos bairros: Rodolfo Teófilo, Amadeu Furtado, Bela Vista, Jardim América, Damas e Benfica. Para a área delimitada, já existe uma proposta específica do Plano Fortaleza 2040 para implantação de um DIS. A proposta é concordante com o posicionamento de que intervenções pontuais tragam desenvolvimento a partir de investimentos privados. A proposta apresentada pelo Plano não se mostra eficiente e efetiva na mitigação da gentrificação, na garantia da participação social, na questão ambiental (a própria proposta que não tolera intrusões em APP, realiza intrusão ao propor edifícios mistos na região protegida). Em relação a definição do perímetro para o DIS, o único critério evidenciado foi a densificação das regiões próximas às estações de metrô - um parâmetro discutível para implantação de um Ambiente de Inovação.

A delimitação da área foi realizada através da metodologia de análise e diagnóstico de McHarg (1969) - em *Design with Nature* - que adota critérios de sobreposição de mapas para ilustrar as limitações, a partir dos critérios adotados. Dessa maneira, foi possível delimitar o Viva@porangabussu reconhecendo as limitações e fragilidades da região. Outra questão importante para a delimitação foi a Validação Social, momento em que a sociedade contribuiu com a proposta e ratificou as decisões de projeto. Mesmo com uma coincidência de área equivalente a 65,13% do estudo entre a proposta do Fortaleza 2040 e a da equipe de Pesquisa Viva@ceará, todos os limites foram divergentes. Enquanto a primeira não apresentou justificativas claras e coerentes da delimitação; a segunda, através do CIM chegou a limites bem definidos realizados por vias de maior fluxo.

O Indicador de Qualidade em DIS (QDIS) foi fundamentado: na Integração da Sintaxe Espacial - como a capacidade de pessoas de outras regiões chegarem no recorte de estudo; do Capital Espacial - como as possibilidades de deslocamento a pé até às infraestruturas básicas e setores com mais diversidade de uso; e no ICam - como métricas de avaliação do estado do percurso realizado pelo pedestre. Dessa forma foi possível estabelecer um indicador composto por alcançabilidade, integrabilidade e diversidade de uso. O QDIS foi capaz de apontar qualidade tanto nos segmentos viários, como também no Distrito. Com esses resultados foi possível realizar a comparação entre as duas propostas para área e constatar uma maior qualidade, mesmo que 3% melhor, na proposta da equipe Viva@ceará. Entretanto, a maior contribuição do indicador foi a constatação da Av José Basto como um limitante físico e qualitativo para o DIS. Apesar dessas constatações animadoras, é reconhecida a importância de verificações que contemplem uma validação social. Também seria prudente a realização de testes em outros cenários, antes de assumir a eficiência do indicador. Esses processos poderão ser realizados através do GeoDesign - Método para Desenvolvimento de Processos de Cocriação por Geocolaboração (Moura et al, 2021).

Toda proposta ocorreu dentro do ambiente CIM, de forma regular e sem grandes surpresas. Além da excelente interoperabilidade entre SGBD, SIG e Modelador Algoritmo, a ferramenta permite que vários usuários utilizem, simultaneamente, o mesmo arquivo e que sejam realizadas atividades conjuntas e/ou combinadas. Justamente por essa multiplicidade, é possível que ocorram eventuais erros de armazenamento da informação, por isso é aconselhado o uso de armazenagem secundárias. Além dessa questão, a ferramenta possui uma dependência de uma boa conexão com a internet, que por vezes pode prolongar o tempo para finalização dos processos. No mais, a utilização do plugin Carcará - desenvolvido pelo LED_UFC - foi fundamental em todo o processo, ao estabelecer a conexão com o Banco de Dados e proporcionar diversas funções de consulta e manipulação de dados.

Como desenvolvimento futuro, propõe-se a verificação e validação do Indicador em dinâmicas participativas, além de testes em outros espaços para verificar sua eficiência. Após a verificação e validação, é possível realizar um estudo para verificar a possibilidade de sua aplicação e análises comparativas em outros DIS. Outra possibilidade de desenvolvimento futuro possível é o desenvolvimento de um dispositivo de definição e avaliação de uma unidade de planejamento através do refino do indicador - com a incorporação do "*Normalized Difference Vegetation Index*" (NDVI), aplicação das "*Local Climate Zones*" (LCZs), e outros métodos de análise e de definição da paisagem.

7. REFERÊNCIAS

AHOURA ZANDIATASHBAR; CARLA MARIA KAYANAN. Negative Consequences of Innovation-Igniting Urban Developments: Empirical Evidence from Three US Cities. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/344575720_Negative_Consequences_of_Innovation-Igniting_Urban_Developments_Empirical_Evidence_from_Three_US_Cities>. Acesso em: 26 set. 2021.

AUDY, J. (2017). A inovação, o desenvolvimento e o papel da Universidade. *Estudos avançados*, 31, 75-87. <https://doi.org/10.1590/s0103-40142017.3190005>

AUDY, J., & PIQUÉ, J. (2016). Dos parques científicos e tecnológicos aos ecossistemas de inovação [Recurso eletrônico on-line]: Desenvolvimento social e econômico na sociedade do conhecimento. *Brasília, DF: Anprotec*.

ANPROTEC-ABDI. Parques Tecnológicos no Brasil – Estudo, Análise e Proposições. In XVIII Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas. ANPROTEC – ABDI, 2008.

ASCHER, F. Os novos princípios do urbanismo. São Paulo: Romano Guerra Editora, 2010. 104 p. ISBN: 978-85-88585-25-6

AMARAL, M. G., Gray, D., & FARIA, A. (2016). Applying an Assessment Tool to Understand the Success of Research Triangle Region, NC as an Innovation Environment. 2016 Technology Transfer Society Annual Conference, Phoenix, USA.

BAFNA, S. (2003). Space syntax: A brief introduction to its logic and analytical techniques. *Environment and behavior*, 35(1), 17-29. <https://doi.org/10.1177/0013916502238863>

BARROS, A. C. dos S. Proposição de um indicador para aferir gentrificação. 2023. 252 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo e Design) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023.

BERTALANFFY, L. V. Teoria Geral dos Sistemas. Petrópolis: Vozes, 1977. 351 p.

BEIRÃO, J.; MONTENEGRO, N.; ARROBAS, P. City Information Modelling: parametric urban

models including design support data. p. 16, 2012.

BEIRÃO, J. N.; CHASZAR, A.; CAVIC, L. Convex - and Solid-Void Models for Analysis and Classification of Public Spaces. 19th International Conference on Computer-Aided Architectural Design Research in Asia, p. 253–262, 2014.

BERGHAUSER PONT, M.; HAUPT, P.; D'LAINÉ, C. Spacematrix: space, density and urban form. 1. ed. [s.l.] nai010, 2010.

Brasil, I. T. D. P. (2019). Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento. Índice de Caminhabilidade. Retrieved Nov 7, 2023, from http://itdpbrasil.org/wp-content/uploads/2019/05/Caminhabilidade_Volume-3_Ferramenta-ALTA.pdf

BRENNER, Neil. Espaços da urbanização: o urbano a partir da teoria crítica. Letra Capital Editora LTDA, 2018.

CAGNOVA. JRC PublicationsRepository. Disponível em: <<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC116173>>. Acesso em: 20 set. 2021.

CASTELLS, M. A Sociedade em Rede - a era da informação: economia, sociedade e cultura. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CARAYANNIS, Elias G.; CAMPBELL, David FJ. 'Mode 3'and'Quadruple Helix': toward a 21st century fractal innovation ecosystem. International journal of technology management, v. 46, n. 3-4, p. 201-234, 2009.

CARAYANNIS, Elias G.; RAKHMATULLIN, Ruslan. The quadruple/quintuple innovation helixes and smart specialisation strategies for sustainable and inclusive growth in Europe and beyond. Journal of the Knowledge Economy, v. 5, p. 212-239, 2014.

CARVALHO, G. J. V. Q. A Reciclagem dos Usos Industriais e as Novas Tipologias de Actividades e Espaços de Cultura: Caso de estudo LX Factory. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) - Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, 2009.

CAVALCANTE, T da S, et al. City information modeling (CIM) applied to urban planning: the urban indicator of reachness.

COSTA, E. Precisamos falar sobre gentrificação e ecossistemas de inovação. Disponível em: <<http://www.courb.org/gentrificacao-e-ecossistemas-de-inovacao/>>. Acesso em: 19 set. 2021.

DELEUZE, Gilles. Mil platôs: capitalismo e esquizofrenia, vol. 5. Editora 34, 2000.

DRESCH, A., Lacerda, D. P., & Júnior, J. A. V. A. Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. Bookman Editora, 2015.

DE LORENA, Rosa Stela Ribeiro; PEREIRA, José Cláudio. RELATO DE PESQUISA SOBRE CLUSTER. Revista Científica da FAI, Santa Rita do Sapucaí, MG, v. 14, n. 1, p. 22-33, 2014 . Disponível em: <https://www.fai-mg.br/biblio/images/publicacoes/Revista_Cientifica_2014.pdf>. Acesso: 15/02/2021

DE OLIVEIRA, Josildete Pereira; PORTELA, Lara Oliveira. A cidade como um Sistema: reflexões sobre a Teoria Geral de Sistemas aplicada à análise urbana. Perspectivas contemporâneas, v. 1, n. 2, 2006.

ETZKOWITZ, H., & ZHOU, C. (2017). Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. *Estudos avançados*, 31, 23-48. <https://doi.org/10.1590/s0103-40142017.3190003>

ERIKA, S., Catarina; ROJAS, L., Álvaro Guillermo. CARACTERIZAÇÃO DOS DISTRITOS DE INOVAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO REGIONAL DO ESTADO DE SANTA CATARINA. 5 dez. 2014.

ESTEVE DOT JUTGLA; CASELLAS, A.; MONTSERRAT PALLARES-BARBERA. “Gentrificación productiva en Barcelona: Efectos del nuevo espacio económico” Las nuevas áreas...Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/258359134_Gentrificacion_productiva_en_Barcelona_Efectos_del_nuevo_espacio_economico_Las_nuevas_areas_empresariales_promocion_y_recualificacion_del_suelo_industrial_logistica_y_gobernanza_Actas_IV_Jornadas_del_>. Acesso em: 24 set. 2021.

FEDERAL, Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. (1998). Brasília.

FEDERAL, Senado. Estatuto da Cidade. Guia para implementação pelos municípios e cidadãos. Brasília, 2001.

FILIFE, S. M. D. Viva a Cidade: A qualidade do espaço livre público, à luz da modelagem da informação. Dissertação (Mestrado em Arquitetura, Urbanismo e Design) – Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo e Design, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

FORTALEZA, Prefeitura Municipal. Plano Fortaleza 2040. 8 Volumes. Fortaleza: Iplanfor, 2016.

FORTALEZA (Município). Lei Complementar nº 62, de 2 de fevereiro de 2009. Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza e dá outras providências. Fortaleza, CE,

FORTALEZA, Iplanfor. Plano Fortaleza 2040: cidade conectada, acessível e justa – 2ª ed. –Fortaleza: Iplanfor, 2019.

FERNANDA DA SILVA, P. A. E. S. et al. Espacialização da perda de solo nas bacias hidrográficas que compõem o município de Santa Rita do Sapucaí (MG). Geociências (São Paulo), v. 29, n. 4, p. 589-601, 2010.

FERRAZ, Antônio Clóvis Pinto.; TORRES, Isaac Guillermo Espinosa. Transporte Público Urbano. 2.ed. São Carlos, Rima. 2004.

GABRIEL, L.; MÁRIO VALE; SILVA, S. Formação de Espaços Criativos: O caso da LxFactory em Lisboa. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/277708936_Formacao_de_Espacos_Criativos_O_caso_da_Lx_Factory_em_Lisboa>. Acesso em: 19 set. 2021.

GANZERT, C. C.; MARTINELLI, D. P. Transferência de conhecimento em sistemas regionais de inovação: a perspectiva do caso do Vale do Silício Californiano. Interações (Campo Grande), v. 10, n. 2, dez. 2009.

GEHL, Jan. Cidades para pessoas. São Paulo: Perspectiva. 2013.

GEHL, Jan; SVARRE, Birgitte. A vida na cidade: como estudar. São Paulo: Orgrafic Gráfica e Editora, 2018.

GÓIS, R. A. D. Planejamento e participação: o caso da LUOS 2016 e do Fortaleza 2040. 2018. Tese (doutorado em Geografia). Curso de Geografia da Universidade Federal do Ceará, 2018.

GOUVÊA, Luiz A. de C. Cidade viva: curso de desenho ambiental urbano. São Paulo: Nobel, 2008.

HILLIER, B. et al. Natural movement: or, configuration and attraction in urban pedestrian movement. Em: Environment and Planning B: Planning and Design. [s.l.: s.n.]. v. 20p. 29–66.

HILLIER, B.; HANSON, J. The Social Logic of Space. Edição: Reprint ed. New York, NY: Cambridge University Press, 1989.

JACOBS, Jane. Morte e vida de grandes cidades. Martins Fontes, 2000.

JANNUZZI, P. de Martino. Indicadores Sociais no Brasil. Conceitos, Fontes de Dados e Aplicações. 3a Edição ed. [s.l.] Alínea, 2004.

JANNUZZI P de Martino. Indicadores. Sociais no Brasil. Conceitos, Fontes de Dados e Aplicações. (6. ed.) Campinas: Alínea, 2017.

JEREISSATI, Lucas Campos. O planejamento do solo urbano como conformador do direito a cidades sustentáveis: uma análise do plano mestre urbanístico e de mobilidade do Fortaleza 2040. 2020. 189 f. Dissertação (Mestrado em Direito) - Faculdade de Direito, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020.

KAYANAN, C. M. Building Cities Like Startups: InnovationDistricts, RentExtraction, andtheRemakingofPublic Space. Umich.edu, 2019.

LACERDA, Daniel Pacheco et al. Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção. Gestão & produção, v. 20, p. 741-761, 2013.

LAMAS, J. M. R. G. Morfologia Urbana e Desenho da Cidade. 7a edição ed. Lisboa: Calouste, 2010.

LEE, Yong-Sook; KIM, Hyungjoo. DaedeokInnopolis as Global Science Scape: its possibilitiesandlimitations. Global Science Scapes: DimentionsofTransnationalism, 2016. LEE; KIM, 2016

LEYDESDORFF, L., Park, H.W., & Lengyel, B. (2014). A routine for measuring synergy in university-industry-government relations: mutual information as a Triple-Helix and Quadruple-Helix indicator. Scientometrics, 99, p. 27-35.

LUNARDI, M. E. (1997). Parques tecnológicos: estratégias de localização em Porto Alegre, Florianópolis e Curitiba. Curitiba: Ed. do Autor.

MAIA, Hortênsia Gadelha. Caminhar e desenhar: indicador de qualidade através da percepção. Dissertação (Mestrado em Arquitetura, Urbanismo e Design) – Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo e Design, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022.

MARCUS, L. (2007). Spatial capital and how to measure it: an outline of an analytical theory of the social performativity of urban form. *Sixth international space syntax symposium* (pp. 5-1). Istanbul Technical University. ISBN: 978-975-561-304-8

MARCUS, L. A Proposal for an Extension of Space Syntax into a More General Urban Morphology. v. 1, n. 1, p. 12, 2010a.

MARCUS, L. Spatial Capital and how to measure it –.The Journal of Space Syntax: architecture, urbanism and society, p. 13, 2010b.

MARCUS, L, BOBKOVA, E (2019). Spatial configuration of plot systems and urban diversity: Empirical support for a differentiation variable in spatial morphology. *12th space syntax symposium*. Beijing, China. <https://research.chalmers.se>

MARCUS, L.; BERGHAUSER PONT, M. Place Syntax Tool. Disponível em: <<https://www.smog.chalmers.se/applications>>. Acesso em: 16 out. 2020.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 7. reimpr. São Paulo: Atlas, 2009.

MCHARG, I. L. Design with Nature. New York: Wiley, 1969.

MELLO, 2018 Policentralidade e mobilidade na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Bitácora Urbano Territorial. DOI:<https://doi.org/10.15446/bitacora.v29n3.62420>

MINEIRO, A. A. DA C.; CASTRO, C. C. DE. A Hélice Quádrupla e sua relação com a visão de futuro dos Parques Científicos e Tecnológicos consolidados no Brasil. Revista de Administração, Sociedade e Inovação, v. 6, n. 2, p. 71–89, 2 maio 2020.

MINEIRO, A. A. DA C.; SOUZA, T. A.; CASTRO, C. C. DE. Desafios e Críticas ao Modelo de Hélice Tríplice: uma revisão integrativa. Desenvolvimento em Questão, v. 18, n. 52, p. 233–248, 21 ago. 2020.

MOURA, A. C. M.; FREITAS, C. R. .; MORAIS, C. F. .; SENA, Ítalo S. .; CASAGRANDE, P. B. . Planejamento e cocriação da paisagem cultural do quadrilátero ferrífero: geodesign brasileiro enfrentando as desigualdades de acesso e uso da informação digital. Gestão &

Tecnologia de Projetos, [S. l.], v. 16, n. 3, 2021. DOI: 10.11606/gtp.v16i3.176484. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/176484>. Acesso em: 13 nov. 2023.

MORETTI, R. DE S. Normas urbanísticas para habitação de interesse social: recomendações para elaboração. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1997.

MOROZOV, E. et al. A cidade inteligente: Tecnologias urbanas e democracia. 1ª edição ed. [s.l.] Ubu Editora, 2019.

MOREIRA, E; ALEXANDRINO, J. V; MUNIZ, V; CARDOSO, D. The use of visual programming interface for structuring a generic digital framework in a city information modeling workflow. *XXVI International Conference of the Iberoamerican Society of Digital Graphics*, 675-686. São Paulo: Blucher, 2023. ISSN 2318-6968, DOI 10.5151/sigradi2022-sigradi2022_200

MOREIRA, E., & CARDOSO, D. (2017). Sistema integrado de modelagem da informação como suporte ao planejamento e ao projeto urbanos. *Anais Da 6ª Conferência Da Rede Lusófona de Morfologia Urbana* (pp. 349-357).

MONTSERRAT PALLARES-BARBERA; ANA VERA MARTÍN; TULLA, A. F. La Nueva Economía y los espacios industriales tradicionales: El caso del 22@Barcelona. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/271754365_La_Nueva_Economia_y_los_espacios_industriales_tradicionales_El_caso_del_22Barcelona>. Acesso em: 26 set. 2021.

NIAMH MOORE-CHERRY. Urbanredevelopment, governanceandvulnerability: thirtyyearsof “regeneration” in Dublin. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, n. 87, p. 11, 2020.

NEWENHAM, P. Silicon docks :theriseof Dublin as a global tech hub. Dublin: Liberties, 2015.

PAUL, M. Silicon Docks: Where thestreetshave no people. Disponível em: <<https://www.irishtimes.com/business/technology/silicon-docks-where-the-streets-have-no-people-1.4351558>>. Acesso em: 20 set. 2021.

PEIRCE, C. S. How to Make Our Ideas Clear. *Popular Science Monthly*, v. 12, p. 286–302, 1878.

PEREIRA, G. C.; SILVA, B.-C. N. Geoprocessamento e Urbanismo. Em: GERARDI, L. H. DE O.; MENDES, I. A. (Eds.). *Teoria, Técnicas, Espaços e Atividades: temas de Geografia*
110

Contemporânea. 1. ed. Rio Claro: Programa de Pós-Graduação em Geografia - UNESP; AGETEO, 2001. p. 97–137.

PITTS, Adrian. Planning and Design Strategies for Sustainability and Profit: Pragmatic Sustainable Design on Building and Urban Scales. Paperback, 2004.

PORTO DIGITAL. Disponível em: <<https://www.portodigital.org/home>>. Acesso em: 19 set. 2021.

RIBEIRO, C. A. dos S. Reabilitação Urbana e Sustentabilidade, LxFactory: um exemplo de Reabilitação Sustentável na Cidade de Lisboa. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) - Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, 2012.

RIBEIRO, S. Reabilitação urbana e sustentabilidade. Lxfactory: um exemplo de reabilitação sustentável na cidade de Lisboa. Repository.utl.pt, 2012.

SABOYA, R. Sintaxe Espacial. Disponível em: <<https://urbanidades.arq.br/2007/09/03/sintaxe-espacial/>>. Acesso em: 5 ago. 2021.

SANTOS, M. Metamorfoses do espaço habitado.6.ed. São Paulo: EDUSP, 2022.

SANTOS, M. Técnicas, espaço, tempo. São Paulo: Hucitec, 1994.

SANTOS, Júlio Cesar dos. Cidade SABIDA: uma proposta de integração de dados urbanos utilizando CIM-DL. 2022. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

SANTOS, Sandra Carvalho dos. Competitividade em aglomerados regionais de micro e pequenas empresas de base tecnológica: o caso do Vale da Eletrônica brasileiro. 2013. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SILICON VALLEY MAP. Silicon Valley Map - a map of tech companies and start-ups in Silicon Valley and San Francisco. Disponível em: <<https://www.siliconvalleymap.org/>>. Acesso em: 26 set. 2021.

SILVA, E. R. da. Qual a Cidade que Queremos? A Participação Popular Na Elaboração Do Plano Fortaleza 2040. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais). Universidade Federal do Ceará, 2018

SINDVEL. Home – Sindicato das Indústrias de Aparelhos Elétricos, Eletrônicos e Similares do Vale da Eletrônica. Disponível em: <<https://sindvel.com.br/>>. Acesso em: 26 set. 2021.

SPECK, J (2016). Cidade caminhável. São Paulo: Perspectiva.

SOUSA, C. E. M. Modelando a percepção: o ambiente do patrimônio cultural edificado na regulação da forma urbana. 2018. 74 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo e Design) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

SPOLIDORO, R. (1997). A sociedade do conhecimento e seus impactos no meio urbano. Parques tecnológicos e meio urbano. Brasília: Anprotec.

SPECK, Jeff. Cidade caminhável. Editora Perspectiva SA, 2016.

SPOLIDORO, R., & Audy, J. Parque científico e tecnológico da PUCRS: TECNOPUC. Edipucrs, 2008.

TIBINCOVSKI, J. Atrair e Conectar: O Distrito de Inovação de Barcelona. Disponível em: <<https://via.ufsc.br/o-distrito-de-inovacao-22barcelona/>>. Acesso em: 24 set. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. O que é o Parque - Parque Tecnológico da UFRJ. Disponível em: <<https://www.parque.ufrj.br/o-que-e-o-parque/>>. Acesso em: 20 set. 2021.

VIEIRA, J. DE A. Ontologia Sistêmica e Complexidade: Formas de conhecimento: Arte e ciência uma visão a partir da complexidade. Fortaleza: Expressão Gráfica, 2008a.

VIEIRA, J. DE A. Teoria do Conhecimento e Arte: Formas de Conhecimento: Arte e Ciência - Uma visão a partir da Complexidade. 2. ed. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2008b.

VIVA@CEARÁ. Projeto de Pesquisa VIVA@CEARÁ - Inovação em Saúde. Projeto de Pesquisa não publicado. UFC, Fortaleza, 2020.

VIVA@CEARÁ. Relatório VIVA@Porangabussu - Subgrupo Gentrificação. Relatório não publicado. UFC, Fortaleza, 2021.