



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS TRINDADE | CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

Camila Poeta Mangrich

A caminhada e os dados digitais:

O potencial pedagógico de um campus universitário contemporâneo

Florianópolis.SC

2021

Camila Poeta Mangrich

A caminhada e os dados digitais:

O potencial pedagógico de um campus universitário contemporâneo

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo

Orientador: José Ripper Kós, Ph.D.

Florianópolis.SC

2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Mangrich, Camila Poeta

A caminhada e os dados digitais : o potencial pedagógico
de um campus universitário contemporâneo / Camila Poeta
Mangrich ; orientador, José Ripper Kós, 2021.

166 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em
Arquitetura e Urbanismo, Florianópolis, 2021.

Inclui referências.

1. Arquitetura e Urbanismo. 2. campus universitário. 3.
caminhada. 4. visualização de dados. 5.
interdisciplinaridade. I. Kós, José Ripper. II.
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós
Graduação em Arquitetura e Urbanismo. III. Título.

Camila Poeta Mangrich

A caminhada e os dados digitais:

O potencial pedagógico de um campus universitário contemporâneo

O presente trabalho de dissertação de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. David Moreno Sperling, Dr.
Universidade de São Paulo, USP, Brasil.

Prof. James Shoiti Miyamoto, Dr.
Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Brasil.

Prof. Paolo Colosso, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Brasil.

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Arquitetura e Urbanismo.

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Prof. José Ripper Kós, Ph.D.
Orientador(a)

Florianópolis.SC

2021

Aos elos de esperança interrompidos em 2020.

Agradecimentos

Pelos aprendizados colhidos em cada encontro, eu agradeço...

... aos meus pais Valcir (*in memoriam*) e Maria Albertina, por desde cedo me ensinarem a semear, cultivar e colher as várias formas de amar; às minhas irmãs Carolina e Juliana, por partilharem comigo os frutos do amadurecimento pelo respeito às diferenças; e aos meus sobrinhos e afilhados, por me mostrarem que ensinar e aprender nada tem a ver com a ilusória hierarquia do tempo;

... aos meus amigos Cláudia, Gabriela, Kércia, Luiz, Roberta, Pierina, Tom e Thiago, pelas lições estampadas em cada lágrima irrigada e em cada riso plantado e, principalmente, por continuarem presentes mesmo nos inevitáveis momentos de ausência e distanciamento;

... aos meus colegas, Carolina, Giseli e Zenni pela oportunidade e incentivo de integrar a pesquisa acadêmica às visões técnicas e de gestão do DPAE; e ao Lucas e Renato pela proatividade, criatividade e capricho com os projetos e pesquisas do LEUr;

... aos membros da banca de qualificação, Professores David Sperling, James Miyamoto, Maria Lúcia Malard, Paolo Colosso, Werner Kraus Junior, pelas valiosas sugestões e críticas que contribuíram significativamente para o percurso da pesquisa e ampliaram os horizontes desta caminhada;

... ao amigo e parceiro de jornada acadêmica, Luís Henrique Pavan, pela disponibilidade de ler e podar minha escrita poética, pelo suporte técnico e emocional e por projetar comigo os anseios e alegrias de cada publicação;

... ao amigo e estimado orientador, Professor José Ripper Kós, agradeço por abrir e guiar os caminhos da minha vida acadêmica; pela imensa dedicação e zelo ao trabalho que transcende as atribuições formais da docência; e, por fim, por compartilhar a esperança de que futuros melhores são possíveis e viáveis.

Ela está no horizonte – diz Fernando Birri - Me aproximo dois passos, ela se afasta dois passos. Caminho dez passos e o horizonte corre dez passos. Por mais que eu caminhe, jamais a alcançarei. Para que serve a utopia? Serve para isso: para caminhar. (GALEANO, 2001)

Resumo

A origem desta pesquisa é a constatação de que raramente investimentos nas áreas livres das universidades públicas brasileiras são priorizados. A pesquisa busca responder se o direcionamento de recursos nos espaços entre os edifícios acadêmicos deveria ser considerado como urgência e de que forma eles podem ser evidenciados como viáveis para demonstrar o potencial pedagógico do campus universitário contemporâneo. O estudo de caso é o Campus sede da Universidade Federal de Santa Catarina, que compartilha algumas condições similares com grande parte das universidades públicas do país. Na Parte I, uma revisão bibliográfica exploratória busca levantar estudos sobre o papel da universidade frente aos grandes desafios da sociedade contemporânea e como o campus universitário, mais especificamente suas áreas livres, pode contribuir nesta direção. O campus universitário possui um histórico de crescente fragmentação interna e deste com a cidade. Entre os desafios está um projeto político-pedagógico que passa pela migração do campus de uma abordagem multidisciplinar para outra interdisciplinar visando uma transformação mais profunda e necessária na direção da transdisciplinaridade. Para isso, a universidade deve assumir seu papel integrativo e sistêmico, reduzindo a fragmentação de sua estrutura e fortalecendo suas relações internas, com o meio ambiente e com a sociedade. A caminhada pelas áreas livres do campus e nos deslocamentos entre o campus e a cidade foi elencada para o estudo pela relevância do seu potencial para promover essas conexões. A compreensão da sociedade em rede é sobreposta ao desenho do Campus Trindade para uma análise do contexto contemporâneo. Na Parte II, procedimentos metodológicos realizados através da exploração dos dados digitais buscaram mapear a dinâmica presencial da comunidade acadêmica. Nessa abordagem experimental, as diferentes bases de dados da universidade são exploradas garantindo a privacidade da comunidade acadêmica, atendendo a Lei Geral de Proteção de Dados (BRASIL, 2018). Os estudos elaborados com essa abordagem estão associados a aspectos locais, mas a aplicação proposta é inédita e pode contribuir com qualquer universidade que gerencie conexões de Wi-Fi. As conexões na rede de Wi-Fi no campus e as associações desses dados com o cadastro individual de cada membro permitiram algumas constatações importantes acerca das dinâmicas humanas pelos espaços potenciais para encontros interdisciplinares, das possibilidades de transporte ativo e de incentivo ao transporte coletivo. A partir dos resultados obtidos na pesquisa, a Parte III conclui com a identificação dos potenciais pedagógicos e sociais das áreas livres que podem impactar significativamente a vida no campus.

Palavras-chave: campus universitário, caminhada, áreas livres, encontros, visualização de dados, interdisciplinaridade, transdisciplinaridade.

Abstract

This research originates in the apprehension that Brazilian public universities have rarely considered open spaces as a priority for budget allocation. The research seeks to answer if expenses designated to spaces between academic buildings should be considered urgent and how they can be shown as viable tools in demonstrating the pedagogical potential of the contemporary university campus. The study case is the main campus of the Federal University of Santa Catarina, which shares similar conditions with several public universities in the country. In Part I, an exploratory bibliographic review raises studies on the role of the university in the face of the great challenges of contemporary society and how the university campus, more specifically its free areas, can contribute to this aim. The university campus has a history of increasing internal fragmentation as well as with the city. Among the challenges is a political-pedagogical project that involves the shift of the campus from a multidisciplinary approach to an interdisciplinary one, and a further deep and necessary transformation towards transdisciplinarity. Therefore, a university must assume its integrative and system thinking approach, reducing the fragmentation of its structure, and strengthening its internal relationships with the environment, as well as with society. The walkability on the campus free spaces and between the campus and the city was selected for the study due to its potential to promote these relationships. The understanding of the network society is superimposed on the design of the Campus Trindade for an analysis of the contemporary context. In Part II, methodological procedures carried out through the exploration of digital Wi-Fi data sought to map the face-to-face dynamics of the university. In this experimental approach, the database of the university is explored guaranteeing the privacy of the academic community, in compliance with the General Data Protection Law (BRASIL, 2018). The studies developed following this approach are directly associated with the local aspects, but the proposed approach is unprecedented and can contribute to any university that manages an Eduroam based Wi-Fi network. The connections on the campus Wi-Fi network and the association of data with the individual ID number of each member have allowed important findings regarding the potential spaces for interdisciplinary encounters, the possibilities of active transport modal and the incentive of public transport system. Based on the results obtained in the research, the Part III concludes identifying the free areas pedagogical and social potential, which can significantly impact life on campus.

Keywords: university campus, walkability, open areas, encounters, data visualization, interdisciplinarity, transdisciplinarity.

Lista de Figuras

Figura 1 – Eixos temáticos da pesquisa.....	20
Figura 2 – Temas abordados e aspectos de inovação da pesquisa.....	32
Figura 3 – Configuração atual do Campus UFSC Trindade, com sistema viário indicado em vermelho e microbacia hidrográfica indicada em azul.....	36
Figura 4 – Três momentos do local onde hoje está a Praça da Cidadania, no Campus Trindade – traçado viário original, década de 1960; projeto paisagístico de Roberto Burle Marx, parcialmente executado na década de 1970; e imagem aérea atualizada.	37
Figura 5 – Setorização do Campus Trindade publicada no Plano Diretor Físico da UFSC e áreas abertas propostas em 2005 e existentes em 2020.	38
Figura 6 – Destinação dos investimentos em áreas livres do Campus Trindade entre os anos de 2010 e 2020, extraído do website do Departamento de Fiscalização de Obras da UFSC.....	40
Figura 7 – As três formas da prática acadêmica segundo Standaert (2012) – pirâmide, pilares e rede.	45
Figura 8 – Conceitos e diretrizes de planejamento do campus da Universidade de Houston propostos por Caudill Rowlett Scott em 1966.	49
Figura 9 - As três escalas geográficas para o planejamento de campus, segundo Dalton et al. (2018) – campus-parque, interface campus-comunidade e campus-cidade.....	53
Figura 10 – As três classificações morfológicas para a conectividade do campus, segundo Hajrasouliha (2017) – campus integrado, campus conectado e campus isolado.	54
Figura 11 - Os dez objetivos mais comuns no planejamento de campus americanos (dados percentuais), segundo Hajrasouliha (2017) – caminhabilidade, senso de comunidade, habitabilidade, sustentabilidade, paisagismo, relação campus-cidade, identidade, legibilidade, parceira, ambiente de aprendizagem.....	67
Figura 12 – Análise do Campus Trindade como uma rede centralizada, baseado no diagrama de Baran (1964), tendo a Praça da Cidadania como centro de convergência social.	72
Figura 13 - Análise do Campus Trindade como uma rede descentralizada, baseado no diagrama de Baran (1964), tendo os Centros de Ensino como pontos de convergência social.	74
Figura 14 - Análise do Campus Trindade como uma rede distribuída, baseado no diagrama de Baran (1964), tendo as áreas livres como de uma trama de potenciais conexões sociais e pontos de encontro.	75

Figura 15 - Setores envolvidos no processo colaborativo da pesquisa que teve a participação de gestores (GR), setores técnicos (DPAE e SETIC) e grupos de pesquisa (LEUr e LABSEC).....	85
Figura 16 - Levantamento cadastral em 2012 (a) e atualizado em 2018 (b), incorporando a planta-baixa dos térreos edificados e a delimitação das áreas de passeios pavimentados.	87
Figura 17 - Distribuição da população da UFSC em Florianópolis.	89
Figura 18 - Interface gráfica do sistema de cadastro pessoal dos membros da UFSC, utilizados pelos membros com cadastro id UFSC ativo.	91
Figura 19 - Cobertura de rede Wi-Fi Eduroam no Campus Trindade, indicando clusters com até 02 roteadores (azul), de 02 a 05 roteadores (amarelo) e de 05 a 13 roteadores (rosa).....	93
Figura 20 - Etapas do processo entre SETIC, LABSEC e LEUr.....	95
Figura 21 - Agrupamento em quadras elaborado para a pesquisa, tendo por base a hidrografia, o sistema viário e alguns potenciais eixo de passagem de pedestres no Campus Trindade.....	97
Figura 22 - Vista aérea com sistema viário indicado em vermelho, a hidrografia e verde, os principais Centros de Ensino e as edificações que compõem o Eixo Central numeradas de 0 a 6.....	102
Figura 23 – Infográfico indicando os dados selecionados e agrupados e a estrutura final da planilha (CSV) contendo dos dados anonimizados gerada após o processo de anonimização.....	107
Figura 24 - Descrição da forma de visualização dos dados obtidos para o Ensaio 1, em cilindros tridimensionais.	109
Figura 25 – Dinâmicas das conexões na rede Wi-Fi, por Centros de Ensino, distribuídas nas quadras do Campus Trindade às 9h00.	110
Figura 26 – Dinâmicas das conexões na rede Wi-Fi, por Centros de Ensino, distribuídas nas quadras do Campus Trindade às 13h30.	110
Figura 27 – Descrição da forma de visualização dos dados obtidos para o Ensaio 1, em layers representando as trajetórias obtidas pelos pontos de conexão na rede Wi-Fi.	112
Figura 28 – Exemplo de visualização dos dados na ferramenta Kepler.gl, simulando as trajetórias obtidas pelos dados de conexão a partir das quadras A1, D2 e E1 em direção à quadra G2.....	113
Figura 29 - Trajetos realizados entre as 9:45 e as 10:45 pelos estudantes de graduação dos quatro principais Centros de Ensino tendo a quadra G2 como destino.....	114
Figura 30 - Análise dos trajetos preferenciais dos estudantes do CCE, CCS, CFH e CTC com destino à quadra G2, onde está localizado o Espaço Físico Integrado (EFI).	116
Figura 31 - Área verde de gramado remanescente na margem do Rio Carvoeira, na quadra G2, oposta ao estacionamento localizado à direita na imagem.	117
Figura 32 - Pesquisa realizada em 2020 com toda comunidade acadêmica da UFSC para identificar os modos preferenciais de deslocamento até a universidade.	121

Figura 33 - Resultado da atualização das bases cadastrais do idUFSC realizada em 2019 em parceria com o Gabinete da Reitoria e a SETIC para o desenvolvimento desta pesquisa.....	123
Figura 34 - Agrupamento dos Códigos Postais pelos 5 primeiros dígitos realizada na ferramenta QGIS.....	125
Figura 35 – Polígonos definidos na ferramenta gráfica QGIS por raios 5 a 30 minutos de caminhada.....	126
Figura 36 – Infográfico indicando os três critérios de agrupamento espacial utilizados no 1º estudo do Ensaio 2, nas quatro categorias de membros.	130
Figura 37 – Infográfico indicando os agrupamentos utilizados no 2º estudo do Ensaio 2, a partir dos cadastros de endereços na dimensão espacial e de conexões em Wi-Fi na dimensão temporal.	130
Figura 38 - Visualização da distribuição das quatro categorias distribuídas por bairros da Grande Florianópolis na ferramenta Kepler.gl.....	131
Figura 39 – Quantitativos de membros que possuem cadastros de endereços a até 10 minutos de caminhada até o Campus Trindade, sem distinção de categoria.	133
Figura 40 - Quantitativos de estudantes de graduação que possuem cadastros de endereços a até 10 minutos de caminhada até o Campus Trindade.	134
Figura 41 - Quantitativos de docentes que possuem cadastros de endereços a até 10 minutos de caminhada até o Campus Trindade.	134
Figura 42 – Visualização na ferramenta QGIS do quantitativo das primeiras conexões na rede Wi-Fi no intervalo entre 14h00 e 14h30, agrupados por bairros de origem nas vias de acesso ao Campus Trindade.	136
Figura 43 - Visualização na ferramenta Kepler.gl dos dados de entrada e saída, obtidos pelas primeiras e últimas conexões na rede Wi-Fi, agrupados pelos cadastros de endereços dos bairros Carvoeira, Córrego Grande, Pantanal e Trindade.....	137
Figura 44 – Ilustração indicando potenciais acessos e eixos de conexão a pé entre os bairros do entorno e o Campus Trindade, integrados às estações de transporte coletivo existentes e propostas.	140
Figura 45 – Potencial eixo de acesso norte ao campus, conectando a Av. Henrique da Silva Fontes (Av. Beira-mar), o Bairro Trindade a esquerda da imagem (Oeste) e o Bairro Córrego Grade a direita (Leste).	140

Lista de Tabelas

Tabela 1 – População permanente que compõe a comunidade acadêmica da UFSC no Campus Trindade, entre estudantes, servidores efetivos (docentes e técnicos-administrativos), terceirizados ou contratados pelas fundações.	90
Tabela 2 – Quantitativo de roteadores e coordenadas geográficas selecionadas para representar o agrupamento de cada quadra no Campus Trindade.	98
Tabela 2 – Quantidade de membros cadastrados por tempo de caminhada até o Campus Trindade.	127
Tabela 3 – Quantidade de moradores do raio de 10 minutos de caminhada, subagrupados por bairros e acessos principais.	129

Lista de Abreviaturas e Siglas

CCA – Centro de Ciências Agrárias

CCE – Centro de Comunicação e Expressão

CCB – Centro de Ciências Biológicas

CCJ – Centro de Ciências Jurídicas

CCS – Centro de Ciências da Saúde

CDS – Centro Desportivo

CED – Centro de Ciências da Educação

CFH – Centro de Filosofia e Ciências Humanas

CFM – Centro de Ciências Físicas e Matemáticas

CSV – Comma-Separated Values

CSE – Centro Sócioeconômico

CTC – Centro Tecnológico

COPLAN – Coordenadoria de Planejamento do Espaço Físico

DFO – Departamento de Fiscalização de Obras

DPAE – Departamento de Projetos de Arquitetura e Engenharia

GR – Gabinete da Reitoria

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LABSEC – Laboratório de Segurança Computacional

LEUr – Laboratório de Ecologia Urbana

LGPD – Lei Geral de Proteção de Dados

PMF – Prefeitura Municipal de Florianópolis

SEOMA – Superintendência de Obras, Manutenção e Ambiente

SETIC – Superintendência de Governança Eletrônica e Tecnologia da Informação e Comunicação

TICs – Tecnologias de Informação e Comunicação

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

Sumário

1. Introdução	17
1.1. Eixos temáticos	20
1.2. Problema, Justificativa e Aspectos de Inovação	25
1.3. Hipótese, Pergunta e Objetivos	32
1.4. Delimitação da Pesquisa	33
1.5. Metodologia e Estrutura do trabalho	41

parte I

2. Etapa Bibliográfica Exploratória	45
2.1. Origens da fragmentação acadêmica	46
2.2. Desafios da universidade contemporânea	51
2.3. Caminhos para mediar o encontro	61
3. Ensaio Conceituais	70
3.1. O Campus como uma rede centralizada	71
3.2. O Campus como uma rede descentralizada	73
3.3. O Campus como uma rede distribuída	75
4. Discussão	77

parte II

5. Abordagem Experimental Aplicada	82
5.1. Setores envolvidos	84
5.2. Base de dados	86
5.3. Fluxos e etapas da pesquisa	94

6. Ensaio Experimentais	100
6.1. Ensaio 1 A caminhada como estratégia pedagógica	101
6.2. Ensaio 2 A conectividade com a cidade	118
7. Discussão	142

parte III

8. Considerações Finais	146
8.1. Sobre os objetivos propostos	146
8.2. Sobre os procedimentos utilizados	149
8.3. Recomendações para estudos futuros	152
9. Conclusão.....	154
Referências	158

1. Introdução

O presente trabalho faz parte de um percurso que visa demonstrar a influência das áreas livres de um campus universitário para formar e acolher a sociedade contemporânea. Resultante de uma evolução histórica e fragmentada, a definição do espaço físico das universidades atravessa um momento decisivo. Ao mesmo tempo que os avanços das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) expandiram o acesso ao conhecimento produzido nas universidades para além dos seus limites territoriais, o futuro das infraestruturas físicas acadêmicas é questionado. Qual o papel de um campus para a universidade contemporânea? Quais as vantagens de investir recursos no seu território? A que e a quem se destina o complexo espacial do campus?

Esta pesquisa objetiva demonstrar que há uma gama de potencialidades no ambiente físico das universidades que alçam suas atividades presenciais a um patamar de benefícios não oferecidos nas modalidades de interação digital. Ao identificar o valor pedagógico e social das dinâmicas das áreas livres do campus, as universidades podem assumir uma posição de destaque no enfrentamento das crises sociais, econômicas e ambientais que atingem parcela considerável da humanidade. São desafios globais que, tal qual o conhecimento produzido e transmitido nas instituições de ensino e pesquisa, transcendem limites territoriais e ideológicos. Reconhecendo a educação como fator vital na evolução dos ecossistemas, incluindo os sistemas humanos, um campus universitário precisa refletir a realidade dos cidadãos nascidos no Século XXI.

A geração dos novos e futuros universitários carece de experiências presenciais e conexões reais não reproduzidas nas mídias digitais. O termo conexão será valorizado no desenvolvimento deste trabalho para além do digital, trazendo a conectividade para o espaço físico, para as dinâmicas humanas que nele ocorrem e para as diferentes áreas do conhecimento. Na escala da universidade contemporânea, na construção de um ambiente híbrido de aprendizagem, estas conexões não possuem pontos de origem e terminações bem definidas, transpassam limites físicos e abstratos, humanos e não humanos.

Explorar os potenciais das áreas livres do campus para as experiências presenciais é o grande eixo motivador desta pesquisa, onde a conectividade física deve aprimorar as relações dentro da comunidade acadêmica, dela com a sociedade civil e destes com os habitats urbanos integrantes do meio ambiente natural. O exercício de planejar e administrar um campus universitário é, em um paralelo à carreira acadêmica, uma sucessão de páginas em branco a serem preenchidas e alinhavadas. Este continuum de lacunas e descobertas não se limita ao exercício mental de quem habita e constrói este universo, é igualmente materializado nos espaços abertos de circulação de pedestres que, em paridade aos edifícios e à diversidade de encontros, constituem seu real ambiente de aprendizagem (SCHOLL, 2015).

No campus universitário se reproduzem as urgências e transformações que ocorrem fora dele, onde “a dinâmica social é tão grande que o mundo muda de semana para semana e de mês para mês” (ZWAAN, 2017). Isso reflete na evolução cotidiana dos seus espaços que, enquanto os campi mais antigos enfatizavam os limites disciplinares, “os projetos dos campi mais novos são mais amorfos e integrativos” (SCHOLL, 2015). Este trabalho propõe o reconhecimento da relevância da infraestrutura implementada e da impermanência das dinâmicas acadêmicas como elemento constituinte da formação contínua das áreas livres do campus, indo ao encontro da ideia de Lefebvre (1991) de que “o espaço físico não tem ‘realidade’ sem a energia que é implantada nele” (LEFEBVRE; NICHOLSON-SMITH, 1991).

Definimos aqui a energia vital do espaço físico do campus como sendo as trajetórias ilimitadas de aprendizagem em seu ambiente complexo e amplo, abrigando um fluxo ininterrupto de troca mútua do saber. Não há desacordo que as universidades fornecem à sociedade uma “nascente de capital humano” (SEDLACEK, 2013) na medida em que ampliam as habilidades específicas e educam sua futura força de trabalho. Contudo, é preciso reconhecer que as relações estabelecidas neste processo de troca permanente as tornam uma via de mão dupla, visto que “não existe ensinar sem aprender” e que “o ato de ensinar exige a existência de quem ensina e de quem aprende” (FREIRE, 2001).

O aprendizado do ensinante ao ensinar se verifica à medida em que o ensinante, humilde, aberto, se ache permanentemente disponível a repensar o pensado, rever-se em suas posições; em que procura envolver-se com a curiosidade dos alunos e dos diferentes caminhos e veredas, que ela os faz percorrer. (FREIRE, 2001)

Na materialidade do campus, a abertura e incentivo de novos ‘vazios’ que ofertam os caminhos da curiosidade e criatividade, defendidos pelo renomado educador, é o que parece privilegiar a experiência de aprendizagem no espaço físico em detrimento ao virtual, uma vez que “o ambiente construído é um catalisador para a inovação” (MAGDANIEL, 2016) e a interação com a sociedade se mostra cada vez mais essencial nesse processo. Tendo como ponto de partida uma visão holística, a viabilização de ambientes híbridos contendo espaços físicos e virtuais pode aumentar a aprendizagem ativa dos estudantes (NINNEMANN *et al.*, 2020). Ou seja, a essência da universidade está na geração criativa de espaços, em ser uma instituição “capacitada para a criatividade social, a imaginação e uma nova forma de pensar” (BARNETT, 2011) e requer um campus que proporcione um ambiente onde “o estudioso, sujeito do estudo, se arrisque, se aventure, sem o que não cria nem recria” (FREIRE, 2001).

Ao passo que universidade contemporânea paulatinamente compartilha com as plataformas virtuais a responsabilidade de entrega e acesso à informação, ela expande seu “espaço/tempo imaginativo” (BARNETT, 2011) à função de “criar um lugar que apoie o estudante no aprendizado sobre a plenitude das atividades acadêmicas que suportam a exploração e o desenvolvimento do conhecimento” (KVAN, 2016). Neste cenário híbrido, onde os ambientes virtuais se apoiam no espaço físico (NINNEMANN *et al.*, 2020), os espaços mais apropriados provavelmente resultarão de um esforço contínuo da própria universidade em observar e aprender “como professores e estudantes usam os ambientes de ensino e aprendizagem” (JAMIESON, 2009), aperfeiçoando no campus seu “sentido de lugar” (HAJRASOULIHA, 2017).

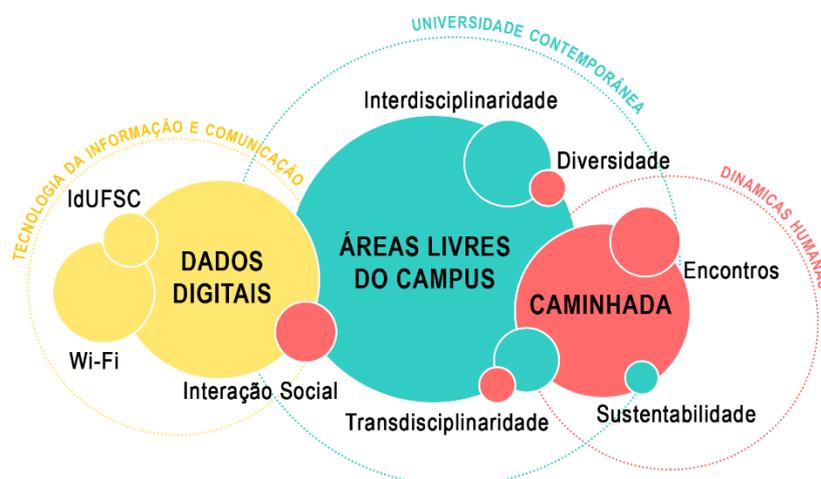
Para Orr (2004), o campus e o ambiente construído não são neutros no processo de aprendizagem e os edifícios ensinam tão efetivamente quanto qualquer curso ensinado neles. Eleva-se assim a urgência de harmonizar os

“vazios” entre os edifícios do campus com a missão da universidade (KENNEY, 2006) visto que, mesmo não tendo uma ótima arquitetura, eles precisam “fazer parte de um ótimo campus” (HAJRASOULIHA, 2017). A forma física deste ideal não é fixa e os desafios que a impulsionam não são estacionários, ambos tratam de um caminho onde “as universidades têm um papel a desempenhar na transformação das pessoas, do mundo e das sociedades” (DALL’ALBA, 2012).

1.1. Eixos temáticos

A base temática delimitada para esta pesquisa é composta por três eixos principais: as dinâmicas humanas, as tecnologias da informação e comunicação (TICs) e a universidade contemporânea. Dada sua abrangência, esses eixos se ramificam em temas e conceitos variados que, com frequência, se cruzam (Figura 1). Para o direcionamento do que se pretende no percurso desta pesquisa, foi extraído, de cada eixo, um tema respectivo: das TICs, serão explorados os dados digitais de bancos de dados armazenados pela universidade; visando a universidade contemporânea, o enfoque foi dado na sua estrutura espacial e, mais especificamente, nas áreas livres; e para a compreender as dinâmicas humanas, a caminhada. Esta tríade busca ressaltar o papel pedagógico e social de um campus universitário aliado aos recursos digitais que despontam como ferramentas educacionais e de interação social, concomitante ao urgente reencontro das essências acadêmicas presenciais.

Figura 1 - Eixos temáticos da pesquisa.



Fonte: Elaborado pela autora.

AS TICS E OS DADOS DIGITAIS

Na contramão dos investimentos públicos para atrair a sociabilidade, há de se reconhecer que mudanças expressivas – positivas e negativas – ocorreram na sociedade a partir dos avanços das TICs. Com a informação mais acessível e a interação social facilitada no meio digital, é natural considerar que a comunicação em rede favoreça a aprendizagem e a participação social (CROOK; MITCHELL, 2012). Houve uma reinvenção das dinâmicas humanas promovida pelos dispositivos móveis onde, a cada acesso à internet, novos dados digitais são registrados no espaço virtual, formando uma fonte ilimitada de informações sobre o espaço físico urbano (RATTI *et al.*, 2006). Embora não tenha a pretensão de avançar nas definições desse universo digital, a presente pesquisa intenta explorar o potencial dos bancos de dados como instrumentos que “representam a assinatura das relações humanas com nosso meio ambiente” (DUARTE; ÁLVAREZ, 2019).

Nesta dissertação, será considerado o termo “**dados digitais**” como sendo os registros armazenados diariamente nos bancos de dados da universidade e que possam servir de ferramenta para mapear as dinâmicas da comunidade nas áreas livres do campus e da cidade. Visando um monitoramento contínuo dos cenários formados pela relação indivíduo/ambiente, estes dados dinâmicos possibilitam a compreensão das mudanças que ocorrem em diferentes períodos do dia ou do ano. A pesquisa defende a tese de que os dados digitais da universidade devem ser mais explorados para o planejamento das atividades acadêmicas, por exemplo, para avaliar a relação dos horários das atividades acadêmicas com a demanda do restaurante universitário; a influência do clima na permanência das pessoas em dias de chuva intensa ou de alta temperatura; ou ainda as movimentações que ocorrem no campus em eventos de greve ou em uma crise sanitária.

O aumento da população urbana e o volume crescente de dados coletados por suas dinâmicas criou, em ritmo similar, desafios e oportunidades na gestão e planejamento dos espaços urbanos (KONTOKOSTA, 2017). As

idades agora têm a capacidade de se adaptar e encontrar soluções em tempo real a partir da leitura de dispositivos pessoais, sensores digitais e roteadores de Wi-Fi distribuídos em seu território (TOWNSEND, 2013). Contudo, “nem todos os aspectos sociais podem ser traduzidos em dados discretos e numéricos convenientes” (DUARTE; DE SOUZA, 2020). Os urbanistas devem manter-se cientes dos diferentes cenários políticos e sociais, e que suas decisões são tão importantes quanto à capacidade técnica e analítica de interpretar e comunicar os dados de modo eficaz a toda sociedade (KONTOKOSTA, 2017; LANE, 2020).

Da exploração diária dos dados digitais, Ratti e Claudel (2016) propõem aos urbanistas, não a definição visionária de um futuro fictício, mas a intenção de “influenciá-lo positivamente”. Essa ideia vem ao encontro das pretensões desta pesquisa que, ao reconhecer na universidade um repositório de registros de atividades humanas e dados científicos, intenta demonstrar alternativas benéficas para o seu uso que potencializem iniciativas relevantes no espaço físico do campus, distinguindo seu papel fundamental na formação da universidade contemporânea. Por outro lado, as ações da comunidade acadêmica são, de tempos em tempos, alvo de críticas controversas que exigem uma sensibilidade maior no mapeamento dos registros de seus movimentos no espaço urbano. Ao tratar de informações pessoais, individuais ou de grupos vulneráveis que possam ter sua condição mais fragilizada, é vital um equilíbrio preciso e consciente entre como e o que de fato deve ser extraído dos dados.

AS ÁREAS LIVRES DA UNIVERSIDADE CONTEMPORÂNEA

Para unir o mundo físico ao universo digital, é comum encontrar na linguagem contemporânea a aplicação do termo espaço híbrido. Contudo, longe de sua etimologia, a interpretação deste conceito agregado a “um processo fertilizador” (BERND, 2009), nos leva a crer que a universidade é cada vez mais uma instituição híbrida. Ao acolher a diversidade de encontros, um campus universitário incorpora a função de mesclar pares e opostos em uma simbiose contínua e infinita na formação do conhecimento. Tendo esta noção como norte, a definição de limites e barreiras – físicas ou virtuais – é incompatível com a conectividade que se pretende para a universidade contemporânea.

Esta pesquisa propõe a expansão das “**áreas livres da universidade contemporânea**” como aquelas que estendem a atmosfera universitária sem as bordas georreferenciadas do campus. Nessa dissertação o termo “áreas livres” será utilizado para definir os espaços que garantem a permeabilidade entre os edifícios e entre o campus e a cidade. Desta forma, às áreas externas do campus serão incorporados os espaços internos dos edifícios e que se relacionam diretamente com o exterior. A estrutura analisada na pesquisa também inclui as áreas adjacentes ao campus, nas quais se expande a interação entre a comunidade acadêmica e a população do entorno. Para situar este cenário na dimensão cronológica, o termo “contemporâneo” associado à universidade será adotado para destacar o campus que responde aos desafios da sociedade. O uso deste termo busca sincronizar no tempo presente alternativas à estrutura historicamente consolidada das universidades, alinhando seu projeto institucional às demandas dos problemas socioambientais contemporâneos.

Nesta abordagem, as áreas livres da universidade contemporânea devem ser projetadas considerando os ecossistemas e sua biodiversidade, de maneira a promover a conscientização da regeneração ambiental e da resiliência ecológica, aumentar o senso coletivo da comunidade e o pertencimento a um sistema natural (ORR, 2004). Em equilíbrio com os fluxos da natureza, o ambiente de aprendizagem e inovação da universidade deve estar alicerçado na continuidade do tecido urbano (DALTON; HAJRASOULIHA; RIGGS, 2018), na permeabilidade dos edifícios e nas dinâmicas que ocorrem nos espaços residuais. A aproximação e abertura destas áreas com a cidade leva à valorização do caráter público e cívico da universidade, a partir dos percursos e práticas de aprendizagem ativa e colaborativa (HUANG et al., 2019; JAMIESON et al., 2000; MATTHEWS et al., 2011). Ao investir nas áreas livres do campus, é reforçado o potencial de promover a criatividade e a inovação através do encontro de pessoas com diferentes formações e visões de mundo, aproximando a universidade com a sociedade e suas demandas atuais mais desafiadoras.

Em caminhos e encontros presenciais direcionados aos desafios contemporâneos da equidade social e do equilíbrio ecológico, o campus “desempenha um papel como um lugar para desenvolver ideias, testar ações, educar a próxima geração e demonstrar intervenções positivas” (KVAN, 2016). Essa visão holística da universidade exige, além das barreiras físicas, a ruptura da cultura fragmentada de ensino que sobrevive nos espaços do campus. Para promovê-los como laboratórios vivos da sociedade – híbridos, conectados e sistêmicos, os pressupostos da transdisciplinaridade, diversidade, regeneração e cidadania devem ser a energia vital desta atmosfera acadêmica.

AS DINÂMICAS HUMANAS E A CAMINHADA

As crises climáticas e sociais não são independentes, suas trajetórias se entrelaçam, desde suas origens até uma visada transformação global. Em busca de um pensamento sistêmico e diversificado, a educação presencial apresenta um meio poderoso para transmitir e multiplicar uma nova consciência atitudinal. Capacitar as universidades para assumir esse papel relevante nas mudanças de comportamento que se almeja passa pela harmonização do espaço físico do campus a esses objetivos, como um exemplo a ser transmitido para toda a comunidade.

O termo “**caminhada**”, ao longo da dissertação, indicará que os deslocamentos a pé pelas áreas livres não se restringem ao período em que as pessoas estão em movimento, integrando também pausas para descanso, encontros ocasionais e experiências de interação social e com o meio-ambiente. Para ilustrar este cenário, o presente trabalho traz a caminhada no campus como uma ferramenta valiosa para soluções no âmbito ambiental e social, visto que “as formas de mobilidade muitas vezes desempenham um papel central nessas experiências e capacidades” (SCHWANEN; NIXON, 2020).

Associado ao potencial da caminhada e dos encontros presenciais, “o espaço público aberto continua a desempenhar um papel importante na sociedade contemporânea” (GILES-CORTI et al., 2005). Contudo, a

subvalorização destes espaços cívicos e a ausência de políticas públicas que priorizem a infraestrutura para pedestres é visível dentro e fora das universidades, enrijecendo atitudes individuais que impactam a coletividade das áreas livres do campus e da cidade. Com isso, há perda mútua nas oportunidades de interação social, no contato com o meio-ambiente e, logo, no aprendizado informal potencializado pela caminhada (BANNING, 1993), essencial para uma formação cidadã que visa o “bem comum urbano” (CRUZ; PAULINO, 2020).

Os significados ilimitados destes movimentos, envolvendo interações com elementos heterogêneos, constituem “um dos grandes espetáculos de uma praça” (WHYTE, 1980). Na escala do campus, esta performance das dinâmicas da caminhada está acima das questões de deslocamento, significa benefícios que extrapolam limites físicos, promovendo transformações amplas difíceis de serem viabilizadas por nichos de mobilidade isolados, como o automóvel. Para Kellerman (2012), “caminhar pode ser interpretado como um passo inicial em direção à cidadania, uma vez que amplia o microcosmo social e espacial dos indivíduos”. Ampliando-se, as dinâmicas humanas na paisagem vão ao encontro da concepção do urbanismo contemporâneo, segundo Waldheim (2016), “simultaneamente oferecendo um futuro alternativo para o urbanismo no qual a saúde ambiental, o bem-estar social e as aspirações culturais não são mais mutuamente excludentes” (WALDHEIM, 2016). Uma abordagem paisagística que reintegre o uso do solo natural e aumente a satisfação dos pedestres com a criação de uma rede densa com alta conectividade reforça no campus e seu entorno o conceito de um lugar central para estar, aprender e abrir caminhos para um futuro possível (CAMBRA e MOURA, 2020; CERVERO et al., 2009; MAGDANIEL, 2016).

1.2. Problema, Justificativa e Aspectos de Inovação

Esses temas incitam destacar o papel do espaço físico do campus para a universidade contemporânea. Os investimentos públicos nestes espaços de aprendizagem estão em declínio ao passo que a pressão pela produção

científica cresce constantemente. Cenários de crise trazem, junto aos desafios, oportunidades de explorar a resiliência e a capacidade criativa das pessoas e das instituições. Seguindo a teoria de Kingdon (2014), “as oportunidades de ação em determinadas iniciativas se apresentam e permanecem abertas apenas por curtos períodos”. As janelas de oportunidade preconizadas por Kingdon ocorrem quando três sistemas de fluxos – dos problemas, das soluções e os da esfera política – se aproximam em uma situação positiva. Os problemas (*problem stream*) devem ser formulados evidenciando o caráter de urgência para as instâncias decisórias e também para a comunidade. As soluções (*policy stream*) precisam ser viáveis técnica e economicamente, permitindo ainda adaptações por parte dos gestores. Finalmente, o fluxo político (*politics stream*) é garantido pela opinião pública, pelos grupos que possuem capacidade de pressão e pelos ciclos de alternância dos gestores.

PROBLEMA DE PESQUISA

Esta pesquisa parte da constatação pessoal de que os investimentos nos espaços públicos destinados aos pedestres raramente são priorizados nas cidades brasileiras. Exacerbadas pelo uso de automóveis, a forma como nos movimentamos no cotidiano mostra como as dinâmicas de privatização do espaço urbano estão sendo despercebidamente reproduzidas. No campus universitário, os que assumem a direção da tomada de decisão são, assim como nas cidades, representados por grupos minoritários que buscam que os seus principais interesses sejam garantidos. A distribuição dos espaços é definida pelos anseios e demandas de um colegiado de docentes e especialistas cuja visão de mundo se limitam aos seus espaços individuais – móveis e construídos – que também subliminarmente excluem as diversidades. Com isso, o grande potencial de transformação social a partir da universidade fica subestimado.

Essa constatação é também relatada por Garboggini (2012) em sua Tese de Doutorado aplicada ao caso da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Para a autora, a qualidade dos espaços abertos é resultante de uma cultura de ceticismo e incredulidade de alguns grupos em investir recursos e concretizar projetos nessas áreas. Ela relata ainda os obstáculos enfrentados

pela gestão técnico-administrativa, entre eles a dificuldade em sistematizar as informações relacionadas ao espaço físico da Unicamp.

Nesses cenários, a formulação de uma resposta viável e clara para as áreas da universidade que visam o bem comum é, reiteradamente, relegada à classificação das demandas a serem postergadas, visto que “quanto mais tempo as pessoas convivem com um problema, menos urgente ele parece” (KINGDON, 2014). Essa é uma lógica sintomática de uma estrutura de políticas públicas fragmentada e consolidada pela visão de grupos minoritários que, no caso de um campus universitário, evidencia a frequente priorização dos limitados recursos financeiros em edifícios de laboratórios especializados ou para exigências demandadas pelo desgastado patrimônio construído da instituição.

Ao assumir a dicotomia verba versus demanda, os gestores e técnicos precisam identificar onde e como priorizar os esforços para adequar os espaços ao contexto contemporâneo. Os escassos investimentos nas áreas livres são reflexo de uma compreensão de que as áreas livres são espaços necessários para garantir o afastamento e conforto ambiental dos edifícios e, principalmente para os grupos com maior poder de influência nas decisões, não representam um papel relevante para as atividades acadêmicas. Esta pesquisa busca atuar nos três fluxos identificados por Kingdon através da avaliação e comunicação do potencial dessas áreas para a solução de problemas urgentes de um campus contemporâneo, demonstrando a viabilidade e impacto de um grupo de soluções.

Para a universidade, a pesquisa avalia se é urgente o papel pedagógico e social das áreas livres do campus e o potencial e as possibilidades desses espaços para exercer um alto impacto no desempenho de sua comunidade, resultante da integração acadêmica entre as diferentes disciplinas. Para a cidade, a partir da experiência do campus, a pesquisa intenta a construção de uma argumentação que demonstre a urgência em investir na infraestrutura de transporte ativo que, nos limitados discursos atuais, exige muito mais um esforço político do que financeiro para derrubar a enraizada demanda por estacionamento. Perceptível a longo prazo, o retorno de investimentos para resgatar os espaços públicos coletivos podem envolver uma maior diversidade

de pessoas, especialmente se comparados à complexa infraestrutura de um edifício acadêmico que possui uso relativamente restrito.

RELEVÂNCIA

Os anos de 2019 e 2020 vieram instigar e atestar as questões originais desta pesquisa, ainda em suas etapas intermediárias, trazendo à universidade novas oportunidades para reavaliar seu espaço físico. O primeiro período mencionado tratou de uma série de episódios que, contra medidas de contenção de recursos destinados às universidades públicas brasileiras¹ e sua produção científica, restaurou o papel do espaço público como palco democrático. O campus ganhou significado ao abrigar multidões que ocuparam suas áreas livres com encontros presenciais, assembleias e manifestações estudantis que saíram caminhando pelas ruas em marchas contrárias ao anunciado² retrocesso de conquistas sociais históricas.

No ano seguinte, em um extremo oposto, a atmosfera do campus se transformou novamente, esvaziando por completo seus espaços. O cenário imposto pela pandemia da COVID-19 colocou em xeque a manutenção da presença física no campus e acelerou um processo em curso de digitalização de atividades de ensino, transferindo as atividades acadêmicas, de pesquisa, extensão e administrativas³ às residências dos estudantes, docentes e técnicos. Concomitante às ameaças e riscos de contágio em encontros presenciais, diversas vozes emergiram em amparo ao papel pedagógico do espaço físico do campus para as dinâmicas de ensino, pesquisa e extensão, reforçando o apreço da comunidade à aprendizagem e formação do conhecimento a partir do convívio acadêmico. Para além dos limites da universidade, a COVID-19 exigiu celeridade na compreensão das dinâmicas urbanas e catalisou o potencial do uso de dados para a imediata tomada de decisão pelos gestores públicos de diferentes escalas territoriais.

¹ <http://www.andifes.org.br/painel-dos-cortes/>

² Proposta de Emenda Constitucional n° 241/2016.

³ Portaria Normativa n° 353/2020/GR/UFSC, de 16 de março de 2020.

Contudo, esta situação de emergência coincidiu com a publicação da Lei Geral de Proteção de Dados – LGPD⁴ (Brasil, 2018) que passou a vigorar a partir de agosto de 2020. Apesar dos benefícios do uso de dados armazenados pela universidade, garantir a privacidade é um dos grandes desafios desse uso de dados, tanto pela restrição legal como, e principalmente, pelo respeito à individualidade e privacidade dos cidadãos. O uso massivo dos dados para fins comerciais é outro ponto que tem ganhado relevância nestes últimos anos, levantando pautas em defesa da gestão dos recursos públicos relacionados à esfera digital, dada a importância da infraestrutura de dados para o bem comum.

JUSTIFICATIVA

Para identificar os desafios contemporâneos que devem ser entendidos como mudanças urgentes, necessárias e passíveis de serem introduzidas no campus e, com isso, calibrar a balança das prioridades financeiras, a justificativa desta pesquisa parte da iniciativa de contribuir com a comunidade, gestores e planejadores na fundamentação do projeto político-pedagógico das universidades públicas brasileiras. Para tal, é indispensável uma compreensão sistemática de suas dinâmicas através de um processo integrado e contínuo de monitoramento, de modo a manter um diagnóstico que contribua na busca por soluções e na tomada de decisões responsivas e fundamentadas em dados verificados, estruturados de maneira institucionalizada e dentro dos parâmetros legais da LGPD. São recorrentes e diversos os esforços em produções acadêmicas e técnicas relacionadas ao espaço físico das universidades que, pelos métodos adotados para obtenção dos dados, pela pouca apropriação institucional das respostas encontradas, ou pela impossibilidade de sua continuidade, têm seus resultados facilmente defasados.

A escolha da caminhada como dinâmica a ser avaliada vem ao encontro desta carência de monitoramento de dados visto que é uma atividade com grande possibilidade de amostra de dados, seja pelo quantitativo de indivíduos ou pela sua periodicidade. Por englobar indistintamente todos que se deslocam,

⁴ Lei Federal nº 13.709/2018, de 14 de agosto de 2018.

os percursos a pé contemplam as vantagens de potencializar a produção do conhecimento em encontros presenciais, fomentar a interação acadêmica, o aprendizado social e valores democráticos, melhorar a relação dos indivíduos com a paisagem natural e reaproximar a universidade ao seu entorno urbano.

O volume de dados obtidos com o foco na caminhada pode trazer informações relevantes para a compreensão do papel pedagógico das áreas livres do campus. Os dados digitais destas dinâmicas podem favorecer a captação de recursos para promover estes espaços como verdadeiros protótipos do cenário positivo que se almeja para o futuro global, engajando a comunidade acadêmica em estudos que fomentem a regeneração ambiental e a igualdade social.

ASPECTOS DE INOVAÇÃO

Apesar do uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) estar em voga em muitas pesquisas acadêmicas e no planejamento urbano de cidades (*smart cities*), não foram encontrados trabalhos acadêmicos que explorem dados digitais das dinâmicas de pedestres no planejamento e ocupação de um campus universitário, constituindo uma contribuição deste estudo para literatura da área.

A contribuição para uma lacuna do conhecimento é identificada com mais clareza com a proposta da exploração dos registros de conexão na rede sem fio (Wi-Fi) que, dado o grande volume de dados armazenados, tem grande potencial de auxiliar no mapeamento georreferenciado por períodos do dia e do ano. O uso de dados dessa natureza é recorrente na iniciativa privada que, tendo propriedade destes bancos, agregam a eles grande valor comercial. As pesquisas encontradas sobre o uso de dados de Wi-Fi especificamente em campus universitário se restringem a estudos desenvolvidos na área da Computação e Ciência de Dados, tendo como objetivo a **manipulação e tratamento** destes dados, por vezes avançando em breve apresentação dos potenciais do seu uso em estudos futuros (CAMACHO *et al.*, 2020; DANALET, 2015; SOOKHANAPHIBARN; KANYANUCHARAT, 2013).

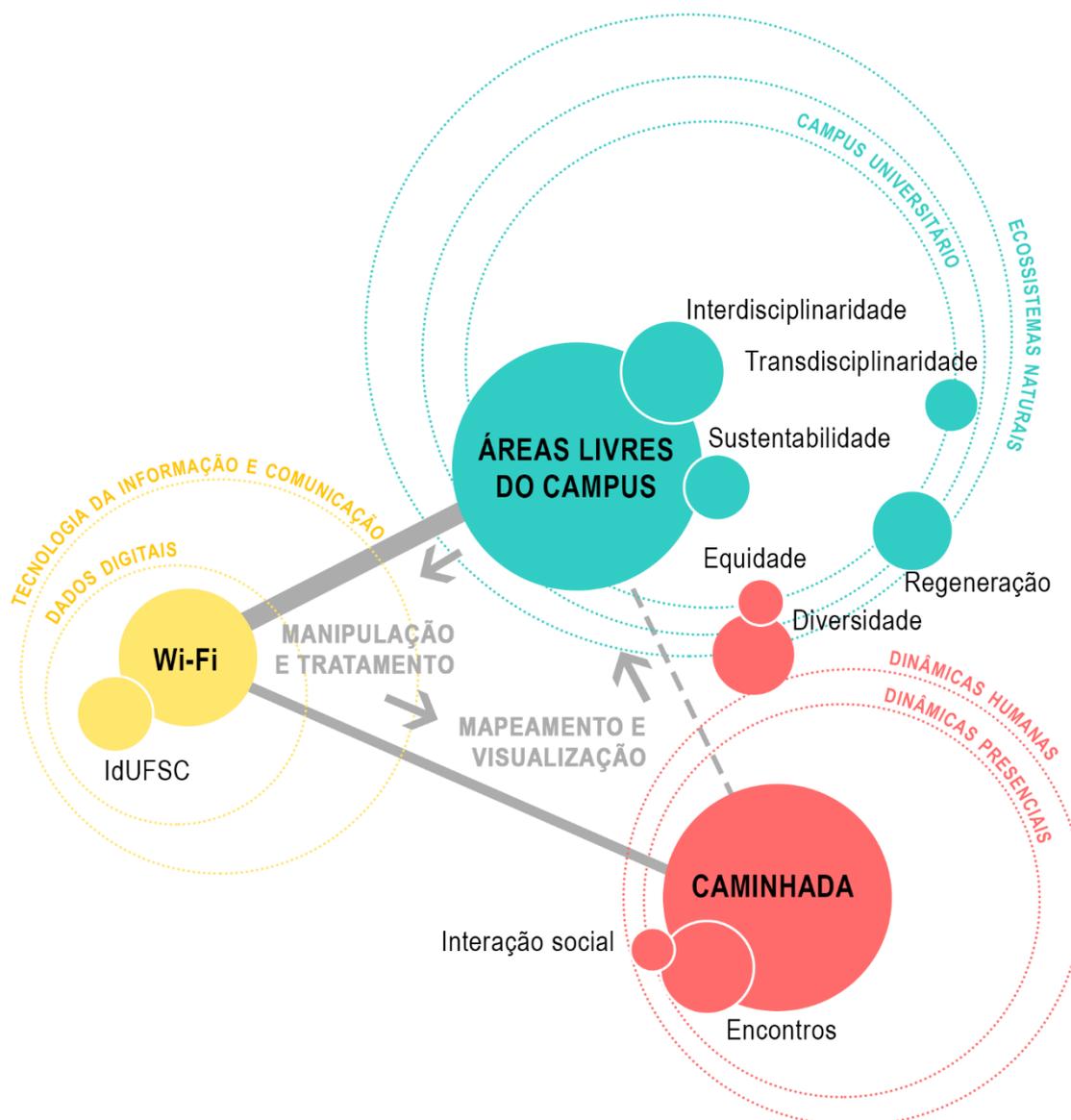
A exploração dos dados de conexão em Wi-Fi para **mapeamento e visualização** das dinâmicas dos pedestres ainda é desconhecida em pesquisas na área de planejamento urbano de campus universitário. Ampliando a busca para a escala da cidade, os estudos encontrados contendo essas variáveis foram aplicados principalmente com o foco em mobilidade (RATTI *et al.*, 2006; TRAUNMUELLER *et al.*, 2018). Ao propor a aplicação dos dados dinâmicos de pedestres na escala da universidade, buscamos avançar e ampliar as pesquisas existentes para as oportunidades de interação presencial nas áreas livres do campus e as experiências de aprendizagem emergidas dos encontros interdisciplinares, filtrando, por exemplo, grupos de indivíduos por área do conhecimento.

Após o tratamento e manipulação destes dados pelos pesquisadores em Ciência de Dados, as potencialidades de exploração e aplicação prática no planejamento do campus universitário são inúmeras, um universo de oportunidades para promover e apoiar a manutenção de atividades presenciais de aprendizagem. Na Figura 2, estão em destaque os três temas principais abordados na presente pesquisa – campus universitário (Paisagens Acadêmicas), dados digitais (conexões na rede de Wi-Fi) e dinâmicas humanas (Caminhada) – dando sequência aos estudos de tratamento e manipulação de dados, propondo sua exploração e visualização. A inovação proposta está em ressaltar nas trajetórias dos pedestres, através das TICs, alguns dos principais desafios para a gestão do espaço físico do campus contemporâneo.

Para fazer a conexão destas lacunas, são propostas duas aplicações do método após a estruturação dos procedimentos (Parte I - Apresentação). A presente pesquisa é iniciada com a exploração das dinâmicas dos pedestres visando ressaltar a função pedagógica das dinâmicas presenciais no campus (Parte II – Dissertação) – reconectando a comunidade acadêmica às dinâmicas da natureza e, rompendo a fragmentação do conhecimento, facilitando encontros interdisciplinares entre os Centros de Ensino. De modo a expandir essa experiência, uma aplicação complementar à pesquisa visa o reencontro com as funções sociais da universidade (Parte III – Tese) – buscando ações que

promovam a diversidade e equidade no acesso ao campus e resgatando o potencial cívico e público das suas áreas livres, abertas a toda sociedade.

Figura 2 - Temas abordados e aspectos de inovação da pesquisa.



Fonte: Elaborado pela autora.

1.3. Hipótese, Pergunta e Objetivos

Os estudos propostos para a pesquisa estão estruturados com vistas a testar a hipótese, responder à pergunta e atingir os objetivos da pesquisa, expressos a seguir.

HIPÓTESE

Os dados digitais armazenados pela universidade possuem relevante potencial de demonstrar dinâmicas humanas no campus e contribuir para o fortalecimento do papel político-pedagógico de suas áreas livres.

PERGUNTA

Como os dados digitais podem contribuir para orientar estratégias da universidade para as áreas livres de um campus universitário adequadas aos desafios socioambientais contemporâneos?

OBJETIVO GERAL

O objetivo principal da pesquisa é explorar os registros armazenados em bancos de dados de uma universidade orientando o planejamento político-pedagógico do campus alinhado ao contexto contemporâneo global.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

(1) Estruturar um aporte teórico que fundamente o contexto atual das universidades, buscando relacionar o papel do campus no enfrentamento das crises socioambientais e dos principais desafios contemporâneos.

(2) Propor procedimentos para atualização, manipulação e mapeamento de dados digitais aplicados ao contexto de um campus universitário para orientar políticas públicas integradas às dinâmicas humanas.

(3) Identificar como os dados digitais podem contribuir para alavancar estratégias de planejamento das áreas livres evidenciando o seu papel pedagógico e social na constituição de um campus direcionado aos desafios da universidade contemporânea.

1.4.Delimitação da Pesquisa

Para uma avaliação prática do problema apresentado, parte desta pesquisa tem como estudo de caso o Campus Universitário Reitor David Ferreira Lima, também conhecido como **Campus Trindade**, sede da Universidade

Federal de Santa Catarina (UFSC) localizada no Bairro Trindade em Florianópolis/SC. A justificativa de escolha deste local surge de uma análise crítica das dificuldades enfrentadas pelo corpo técnico e gestor da universidade, em especial os responsáveis pelo planejamento do espaço físico, em alcançar mudanças de paradigmas nos investimentos para adequar as áreas livres, principalmente do Campus Trindade, aos desafios que se mostraram recorrentes ao longo de sua história.

Desde a sua fundação, a universidade foi objeto de estudo de arquitetos, urbanistas, paisagistas e diversos outros profissionais técnicos que apresentaram proposições⁵ para o uso e ocupação do campus. Em comum, essas propostas apresentam a busca em favorecer no campus as áreas externas de convivência e circulação de pessoas, apesar dos escassos momentos nos quais elas receberam os investimentos necessários para garantir sua qualidade paisagística.

Aliando estes desafios ao fato de ser uma instituição pública de ensino, a responsabilidade da UFSC e seus impactos nos sistemas socioambientais é ainda maior. Em 2019, a UFSC recebeu o título de membro da *United Nations Academic Impact* (UNAI)⁶, onde comprometeu-se a “estimular a produção e a disseminação de conhecimento, por meio da construção de uma rede de pesquisadores, estudantes e professores, que se engajem com os dilemas e desafios na área de sustentabilidade” (UFSC, 2019) e o cenário do campus, mais do que nunca, deve ilustrar esse compromisso com a qualidade ambiental dos ecossistemas, de dentro para fora, da escala local a global.

O princípio da autonomia universitária e o caráter público do seu espaço corroboram com as pretensões desta pesquisa, tendo como norte a investigação espacial da relação entre o campus e a cidade, da preservação de seus aspectos naturais e da estrutura multidisciplinar de seus Centros de Ensino. Aponta-se ainda uma última justificativa, focalizando em análise concisa realizada acerca

⁵ <http://dpae.seoma.ufsc.br/planos-diretores/>

⁶ <https://noticias.ufsc.br/2019>

dos investimentos destinados às áreas livres do Campus Trindade entre os anos de 2010 e 2020.

BREVE HISTÓRICO

Criada em 1960⁷, a Universidade Federal de Santa Catarina materializa em seu território um distanciamento da cidade de Florianópolis que sobrevive até os dias atuais, apesar da expansão urbana em seu entorno. Após intensos debates sobre a localização da universidade (NECKEL; KÜCHLER, 2010), o Campus Trindade surgiu sobre a antiga Fazenda Assis Brasil, um terreno predominantemente plano e alagadiço, cercado por um relevo acentuado de maciços. À época, uma equipe de consultores de Porto Alegre emitiu um parecer desfavorecendo a implantação da UFSC no Bairro Trindade. Segundo eles, a opção pela Trindade poderia implicar em dificuldades financeiras para estudantes que necessitariam das oportunidades de trabalho existentes nas regiões do centro e do continente, dificuldades essas também representadas pelo transporte coletivo deficiente até o campus (UFSC, 1998).

A despeito das recomendações técnicas, deu-se início à implantação do Campus Trindade na fazenda onde o primeiro Plano Diretor, elaborado pelo arquiteto Hélio Duarte e o engenheiro Ernest Mange (TEIXEIRA, 2009), foi parcialmente executado. Deste primeiro plano, o traçado viário das duas novas vias (Rua Roberto Sampaio Gonzaga e Rua Eng. Andrey Cristian Ferreira) foi determinante para a ocupação e consolidação da imagem do campus. Sobre este desenho, foi criada a primeira espacialização geral de setores, com predominância do zoneamento como definidor principal, negligenciando o fluxo das águas que escoavam dos bairros em direção à porção norte do terreno (Manguezal do Itacorubi) e que se transformaram em barreiras por não serem concebidos como articuladores do novo espaço de ensino.

Nos anos iniciais de implantação do campus, entre os anos de 1962 e 1971, as infraestruturas das áreas livres representaram 15% do valor total investido no espaço físico da universidade (UFSC, 1998). Destaca-se neste

⁷ Lei Federal Nº 3.849, de 18 de dezembro de 1960.

período a execução do projeto de drenagem, que canalizou os principais cursos d'água da microbacia do campus (Rio do Meio e Rio Carvoeira), e as diretrizes de zoneamento para as primeiras edificações do campus que ocupariam os polígonos formados pelos espaços remanescentes entre as vias e os canais. Diante da omissão aos fluxos naturais das águas, somada à histórica priorização da infraestrutura para automóveis, o desenho do Campus Trindade desenvolveu-se sob visível desconexão espacial, seja pela distância interna entre os edifícios, seja pelas limitantes estruturais em relação à cidade.

Figura 3 – Configuração atual do Campus UFSC Trindade, com sistema viário indicado em vermelho e microbacia hidrográfica indicada em azul.

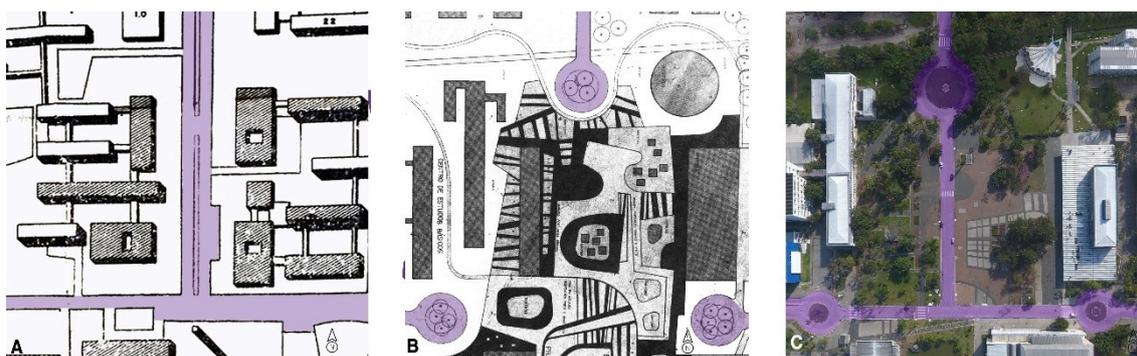


HIDROGRAFIA	CAMINHOS EXISTENTES ANTES DE 1960		CAMINHOS CONSTRUÍDOS APÓS 1960
A. Rio do Meio	1. R. Lauro Linhares	5. R. Dep. Antônio Edu Vieira	9. R. Roberto Sampaio Gonzaga
B. Rio Carvoeira	2. Av. Des. Vitor Lima	6. R. João Pio Duarte Silva	10. R. Eng. Andrey Cristian Ferreira
C. Manguezal do Itacorubi	3. R. Cap. Romualdo de Barros	7. R. Delfino Conti	11. Av. Prof. Henrique da Silva Fontes
	4. Av. Cesar Seara	8. R. Douglas Seabra Levier	12. R. Prof. Maria Flora Pausewang

Fonte: Elaborado pela autora.

Fortalecendo os aspectos de centralidade do interior do campus, o projeto paisagístico para a Praça da Cidadania (Figura 4), elaborado na década de 1970 por Roberto Burle Marx, é um marco urbanístico onde sobrevivem os eventos que mantêm na universidade seu potencial de troca acadêmica entre as diversas áreas do conhecimento. Contudo, a execução parcial do desenho da praça não foi suficiente para romper com a segmentação determinada pelo sistema viário. Fracionada pelas duas vias do primeiro plano, a praça ainda expõe o resultado da origem segmentada da UFSC, favorecendo a permanência de automóveis, que prejudica a paisagem e limita as oportunidades de troca entre os diferentes Centros de Ensino.

Figura 4 – Três momentos do local onde hoje está a Praça da Cidadania, no Campus Trindade – traçado viário original, década de 1960; projeto paisagístico de Roberto Burle Marx, parcialmente executado na década de 1970; e imagem aérea atualizada.



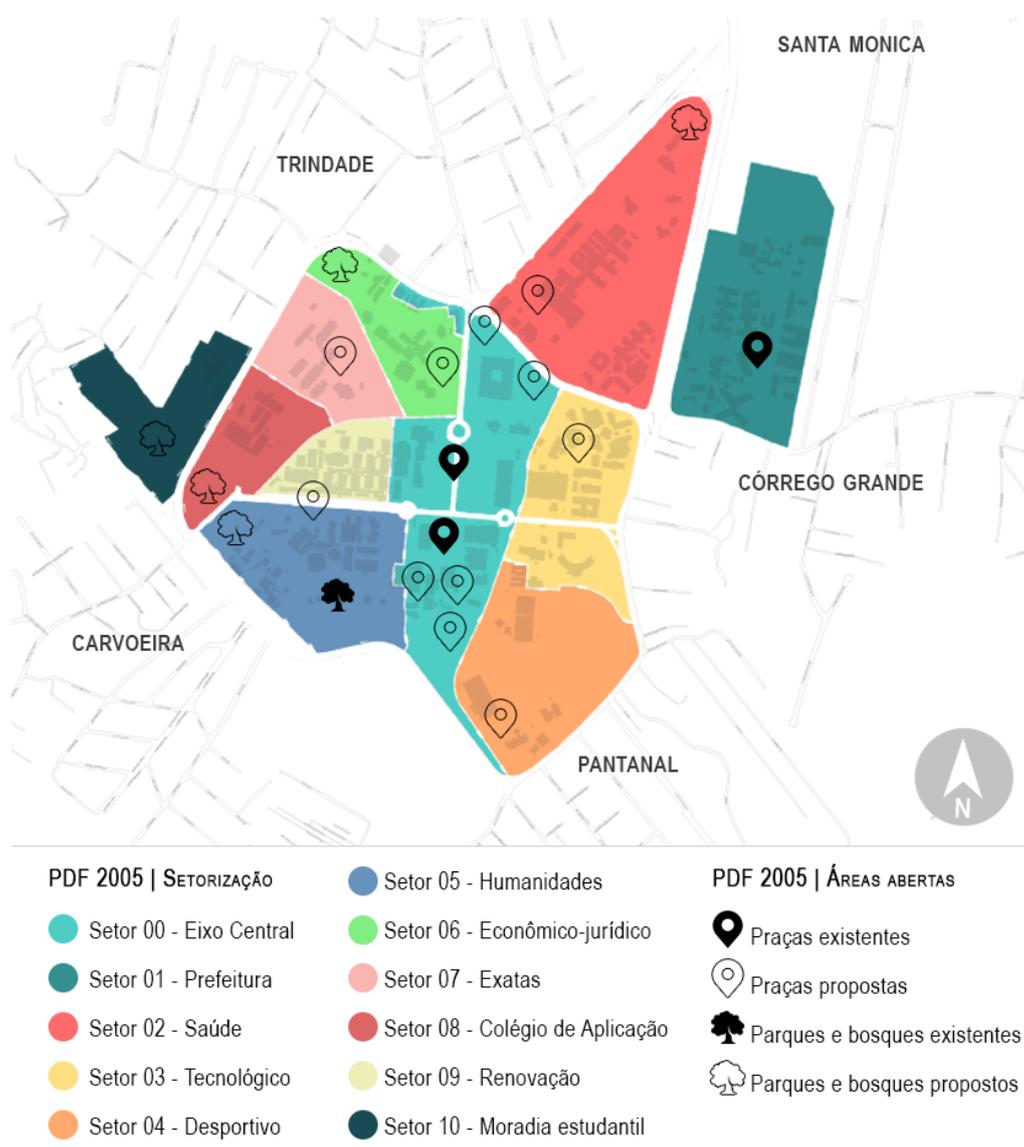
Fonte: KOS; PAVAN; MANGRICH, 2020.

Executados nas duas primeiras décadas da universidade enquanto instituição unificada, esses três componentes – plano viário, canais de drenagem e praça da cidadania – estabilizaram a estrutura das áreas livres do campus, e consolidam uma setorização multidisciplinar institucionalizada no Plano Diretor Físico da UFSC de 2005, elaborado pela Comissão Permanente de Planejamento Físico (CPPF). Este último plano tem como diretrizes iniciais o reforço à centralidade do campus e a organização hierárquica dos seus espaços, demarcando na setorização (Figura 5) segmentos de espaço que enrijeceram territórios delimitados para alguns Centros de Ensino.

Cinco anos depois, o corpo técnico da universidade avançou na proposição destas diretrizes no sentido de elaborar um novo desenho urbano que favorecesse o fluxo de pedestres no campus. No documento intitulado

“Plano Diretor do Campus Universitário da Trindade: Revisão conceitual, definições urbanísticas e ambientais” (UFSC, 2010), os técnicos apresentaram um conjunto de propostas que viriam a explorar um caráter mais integrativo do campus onde “a noção de um campus aberto, permeável socialmente, humanizado, expansivo, com funções transdisciplinares, não excludentes e integradoras, nos obriga a apresentá-lo de forma completa ou parcial, mas sem perder as inter-relações funcionais entre Centros de Ensino” (UFSC, 2010). Este plano nunca foi publicado oficialmente pela gestão da universidade e acabou não sendo implementado.

Figura 5 – Setorização do Campus Trindade publicada no Plano Diretor Físico da UFSC e áreas abertas propostas em 2005 e existentes em 2020.



Fonte: Plano Diretor Físico da UFSC de 2005, alterado pela autora.

A dificuldade enfrentada pelos técnicos para consolidar os valores ambientais da universidade, a legibilidade espacial da setorização de 2005, a omissão aos córregos vistos por alguns como entraves ao desenvolvimento do campus e as grandes áreas de estacionamento que ocupam suas margens, define algumas barreiras físicas e simbólicas entre os dez Centros de Ensino instalados na sede da UFSC, restringindo as chances de troca essenciais para a vitalidade acadêmica. Apesar do esforço da CPPF em evidenciar a relevância das áreas livres do campus como um sistema articulado de espaços públicos urbanos, dar prioridade aos pedestres e estimular a preservação e a criação de espaços verdes, as diretrizes do Plano Diretor Físico de 2005 não foram suficientes para determinar a urgência na alocação de recursos financeiros nestes espaços.

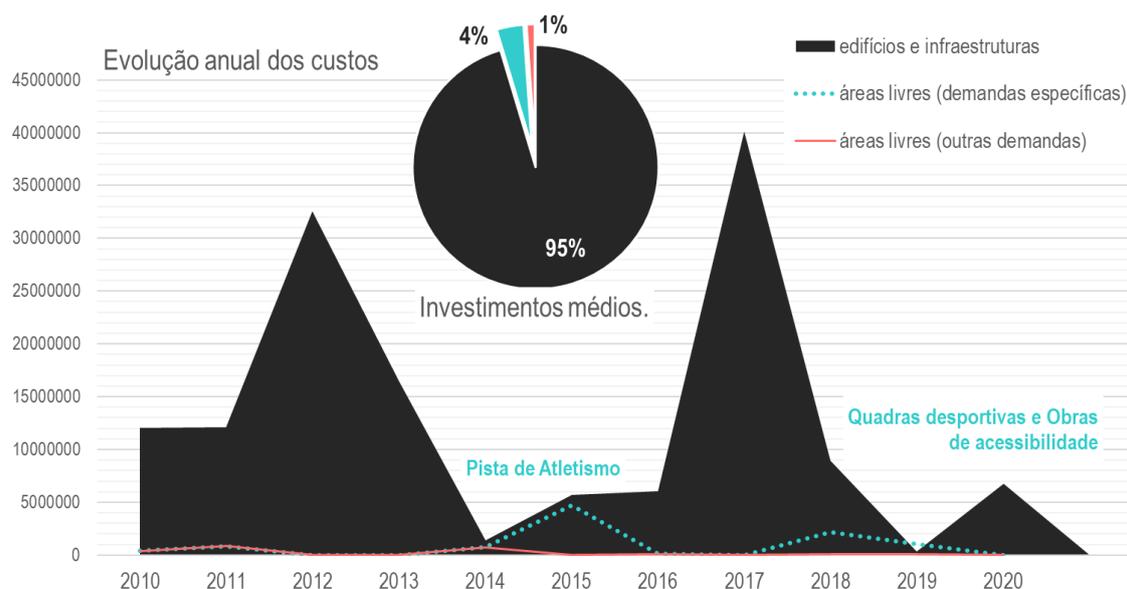
O PROBLEMA DE PESQUISA APLICADO À UFSC

O processo de formulação do problema e da delimitação da pesquisa teve origem na condição de integrante do corpo técnico de planejamento do espaço físico da UFSC e nas dificuldades encontradas por este grupo para evidenciar problemas que, embora recorrentes, não são elencados como urgência. A Figura 6 apresenta uma breve análise dos custos destinados às áreas livres e às obras de reforma e construção das edificações no campus entre os anos de 2010 e 2020. Extraídos do website do Departamento de Fiscalização de Obras da UFSC (DFO/UFSC), dados demonstram que apenas 5% dos investimentos foram aplicados nas áreas livres durante a última década.

Em um olhar mais acurado a estas obras, nota-se que estes raros recursos investidos não partiram de uma decisão estratégica institucional de valorizar as áreas de uso comum. Em 2015, a eminência dos Jogos Olímpicos Rio2016 oportunizou a execução da pista de atletismo do Centro Desportivo (CDS), obra esta que representa 3% dos investimentos realizados nas áreas livres do campus na última década. Em 2018 e 2019, além de novas melhorias nas quadras desportivas, demandas que visavam o cumprimento das normas de acessibilidade levaram a universidade a dispor recursos direcionados por emendas de parlamentares, para a construção do novo acesso ao Colégio de

Aplicação e execução do projeto intitulado Rotas Acessíveis. Essas duas obras, resultantes de uma pressão da comunidade, beneficiaram pedestres e ciclistas que circulam em um trajeto que conecta duas edificações importantes do campus – a Biblioteca e o Restaurante Universitário.

Figura 6 - Destinação dos investimentos em áreas livres do Campus Trindade entre os anos de 2010 e 2020, extraído do website do Departamento de Fiscalização de Obras da UFSC.



Fonte: Elaborado pela autora.

Esta análise leva a uma conclusão prévia de que, na última década, apenas 1% dos investimentos, aplicados nos espaços existentes entre os edifícios do campus, partiram de uma iniciativa da gestão da universidade. É notória a pouca prioridade dada às áreas livres do Campus Trindade, apesar da reconhecida importância que esses espaços têm para a aprendizagem e a inovação. Grande parte dessas preocupações pessoais possuem similaridades no cotidiano de instituições em todo o mundo. Entretanto, essas questões parecem mais perceptíveis nas universidades públicas brasileiras, nas quais a capacidade de atrair e reter estudantes, docentes e técnicos qualificados raramente é relacionada à qualidade das suas áreas livres.

Da experiência profissional na UFSC e de registros de outras universidades do país, há um reconhecimento prévio de que os investimentos públicos não configuram uma urgência pelos gestores e órgãos colegiados – um dos destaques do Modelo de Múltiplos Fluxos formulado por John Kingdon

(2014). Se a desvalorização exibida nas universidades públicas brasileiras não é compartilhada por muitas universidades de todo o mundo, o papel das políticas públicas para fomentar um campus capaz de encarar alguns dos principais desafios do século XXI ainda é pouco explorado na literatura internacional.

1.5. Metodologia e Estrutura do trabalho

A pesquisa está estruturada em duas abordagens metodológicas distintas que compõem o cerne da dissertação. Enquanto a etapa bibliográfica exploratória (Parte I) se concentra na avaliação de uma possível delimitação da urgência ou do potencial dos espaços livres para o futuro da universidade, a abordagem experimental aplicada (Parte II), através de um Estudo de Caso, busca meios de formular respostas viáveis a essa urgência. O cruzamento das discussões e resultados das duas abordagens estrutura o fechamento do que se pretende para a dissertação da pesquisa (Parte III).

PARTE I – ETAPA BIBLIOGRÁFICA EXPLORATÓRIA

A primeira parte traz o aporte teórico que fundamentou os conceitos abordados ao longo da pesquisa, formulando elucidações importantes após o percurso temporal entre os cenários presentes e as aspirações para o futuro das universidades. A etapa bibliográfica exploratória, sob um olhar abrangente de diversas nacionalidades, congrega contribuições de estudos científicos e teóricos sobre os desafios da universidade contemporânea que podem impactar ou conferir um papel relevante às áreas livres do campus.

Com base na literatura, a escolha de subtemas amparou a coleta de dados e argumentos que reunissem a perspectiva de diversos pesquisadores sobre o futuro das universidades, o uso das TICs e aspectos da mobilidade a pé. Os principais subtemas estudados foram: a missão e o papel das universidades; multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade; mobilidade urbana, transporte ativo e a caminhada; espaços públicos, democráticos e cívicos; meio-ambiente, sustentabilidade, projeto regenerativo, ecologia urbana, crise climática e degradação ambiental; planejamento urbano, gestão pública,

planos diretores e *masterplans*; tecnologia da informação e comunicação, *bigdata*, *datamining*, democratização de uso de dados e privacidade.

No Capítulo 03, foi realizada uma análise comparativa entre o desenho do Campus Trindade e os tipos de rede de comunicação. Somente após reunir este material teórico e conceitual foi possível construir uma argumentação, aplicada ao Estudo de Caso, que contribuiria para a definição dos desafios a serem analisados na etapa seguinte.

PARTE II – ABORDAGEM EXPERIMENTAL APLICADA

Considerando os conceitos e desafios elencados na Parte I, a segunda abordagem da pesquisa surge do pressuposto de que o Estudo de Caso manifesta um aspecto local que compartilha condições similares com grande parte das universidades públicas do país. Definida o campus sede da UFSC como estudo de caso, seu capital humano e suas TICs, a Parte II visa a apresentação dos procedimentos metodológicos aplicados nos estudos na Dissertação, relatando o passo a passo que instruiu a realização da pesquisa.

Os ensaios experimentais, direcionados aos conceitos levantados o Capítulo 2, estão diretamente associados às condições do objeto de estudo de caso, mas sua aplicação na forma proposta é inédita e pode contribuir com estudos semelhantes em qualquer universidade que gerencie conexões de Wi-Fi nos seus campi. Essa etapa buscou identificar em associações – devidamente anonimizadas para garantir a privacidade da comunidade da UFSC – entre os registros de conexões na rede de Wi-Fi mantidas pela SETIC com outras bases de dados da universidade, potenciais contribuições das áreas livres para a valorização do papel do campus universitário contemporâneo.

Obtidos os resultados nas duas aplicações do método, o Capítulo 6 registra considerações específicas à experiência do Campus Trindade, mas visa igualmente encaminhar intenções aos potenciais de aplicação em pesquisas futuras na própria universidade ou instituições similares.

PARTE III – CONSIDERAÇÕES E REFLEXÕES FINAIS

O documento conclui com a verificação dos pontos pretendidos no plano de trabalho inicial, constatando os objetivos alcançados e respondendo à pergunta de pesquisa. Alcançados os objetivos delimitados para as duas abordagens metodológicas, as leituras que estruturaram a fundamentação teórica (Parte I), as constatações encontradas na exploração de dados digitais da UFSC (Parte II), a terceira parte da dissertação registra as reflexões resultantes do cruzamento das duas abordagens metodológicas, que encerram essa etapa da pesquisa.

parte I

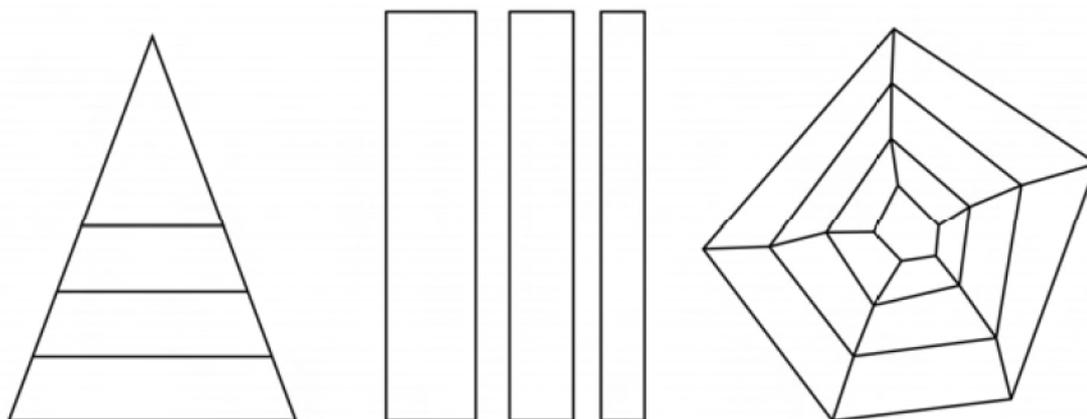
2. Etapa Bibliográfica Exploratória

As dinâmicas da sociedade em cada época da história exerceram influências distintas na transformação das universidades. Ao longo dos séculos, as instituições de ensino foram adaptando sua organização pedagógica e espacial de acordo com a força do poder que imperava no momento de sua implantação, se estagnando àquele modelo original e acompanhando a passos lentos a evolução das relações sociais de cada geração (STANDAERT, 2012; ZWAAN, 2017). Apesar do cenário polarizado instaurado mundialmente, as últimas décadas estão ligadas à noção de uma “sociedade em rede” (*network society*), uma mudança fundamental que nasce mais como um desafio do que um ideal para as universidades.

Na história da universidade e das ciências, até agora houve uma grande mudança de paradigma: do renascimento para a modernidade. Essa transição ocorreu de forma gradativa e levou cerca de duzentos anos antes de resultar na estrutura universitária que conhecemos hoje. Pode-se representar essas duas estruturas com as imagens de "pirâmide" e "pilar". A questão que se coloca hoje é se enfrentamos uma nova mudança de paradigma que poderia influenciar radicalmente a estrutura da universidade e da prática científica. (STANDAERT, 2012)

A viagem temporal que segue apresenta a origem de paradigmas ainda presentes nas universidades e instiga a repensar suas áreas livres para acomodar uma nova configuração de sociedade, tão distante no tempo e no espaço das que inspiraram a organização acadêmica original.

Figura 7 - As três formas da prática acadêmica segundo Standaert (2012) – pirâmide, pilares e rede.



Fonte: Barnett, 2012, p.88.

2.1. Origens da fragmentação acadêmica

As universidades surgiram em um momento de estratificação da sociedade em classes hierárquicas, indo dos níveis mais baixos ao topo (rei ou papa), semelhante às corporações de mestres e estudantes, onde no interior delas havia um processo de transmissão do conhecimentos e um caminho a ser percorrido no futuro pelo então aprendiz (PINTO; BUFFA, 2009). Na universidade medieval, a educação e a classificação das ciências foram organizadas como pirâmides igualmente estratificadas. Na base, os ofícios que geralmente não eram ensinados nas universidades – as artes *serviles*, como a agricultura – e no topo, no *quadrivium*, os ofícios que em seguida se tornariam as artes superiores – a teologia, considerada à época a “rainha” das ciências, a física, a ética e a metafísica. A organização espacial consistia em uma *universitas magistrorum et scholarium*, uma comunidade de estudos, um *studium*, uma guilda de professores e estudantes, que constituía o cerne da relação entre eles (STANDAERT, 2012).

A cidade era também uma outra corporação – a de mestres e estudantes - também chamada *universitas* – ensino aberto a todos, clérigos e leigos – ou *studium*, o local do estudo, uma cidade onde há mestres oferecendo instrução. Mais tarde, o termo universidade passou a ter o significado de universalidade do saber. (PINTO; BUFFA, 2009)

A pedagogia embasava-se em uma cultura de debate (*disputatio*) em que os estudantes compartilhavam pelo menos uma vez por semana um debate público entre si e onde o direito de ensinar em qualquer lugar (*ius ubique docendi*) rompeu a demarcação territorial da universidade (STANDAERT, 2012). O número dessas *universitas* aumentou proporcionalmente ao crescimento das cidades onde mestres se instalavam e ofereciam seus serviços, crescendo o número de estudantes, que recebiam tratamento especial de toda a comunidade (PINTO; BUFFA, 2009). Nessa atmosfera de criação e sociabilidade, a descoberta da imprensa foi “uma verdadeira tecnologia disruptiva e teve um efeito radicalmente democratizador no mundo acadêmico e na disseminação do conhecimento, que não mais circulava na forma manuscrita em mosteiros e pátios feudais, mas tornou-se amplamente disponível na forma impressa” (ZWAAN, 2017).

Começava a primeira transformação da estrutura acadêmica, onde o Iluminismo e o nascimento da ciência “moderna” mudaram radicalmente a antiga estrutura, com base nas mudanças que a sociedade enfrentava com a ruptura com a igreja (ZWAAN, 2017) que ocupava, através da teologia, o topo da pirâmide medieval. Somos os herdeiros desta configuração e seu sistema fragmentado ainda pode ser descrito em termos de pilares (STANDAERT, 2012). Nessa estrutura, houve um distanciamento entre as ciências, trabalhando paralelas na forma especializada de aquisição de conhecimento e as universidades almejando possuir prédios próprios para aulas e reuniões (PINTO; BUFFA, 2009), separadas umas das outras em faculdades e departamentos com planos pedagógicos distintos.

Com a estrutura científica cada vez mais especializada, a relação social entre professores e estudantes também sofreu uma mudança significativa: a transmissão vertical de conhecimento e a hierarquia são ressignificadas em pilares pela posse do saber. A consequência pedagógica foi a substituição do debate medieval por uma instrução unilateral e, em termos de demarcação territorial, a criação do Estado-nação consolidou o abandono da universalidade do conceito *universitas magistrorum et scholarium*, com seu *ius ubique docendi*.

O gosto desinteressado pela ciência, o desejo de partilhá-la com outros, a confiança no valor fecundo da discussão desapareceram e, com eles, a ideia, pela qual haviam lutado os mestres dos séculos XII e XIII, de que todo homem que fosse capaz de fazê-lo tinha o direito de ensinar. (VERGER, 1990)

Na Inglaterra, as universidades medievais foram estruturadas em faculdades (*colleges*) inseridas na malha urbana em edifícios agrupados em quadrantes de modo a conformar uma praça central confinada, protegida em relação aos cidadãos e exércitos estrangeiros. A partir desta configuração de limites físicos definidos pelos edifícios, com espaços internos abertos propícios a encontros e permitindo a circulação sem obstáculos (PINTO; BUFFA, 2009), as duas principais cidades universitárias inglesas – Cambridge e Oxford, eram vistas como a “Meca” do aprendizado porque os estudantes podiam se concentrar apenas na educação em sala de aula (NEIL, 2002). Antes de servir

de inspiração às universidades americanas, esta configuração passou por uma transformação para se adequar à nova dinâmica da sociedade inglesa.

Novas visões de mundo, novas atitudes em relação à saúde pública e uma rejeição da tradição monástica fizeram Cambridge abrir a faculdade à comunidade, devido à nova configuração dos edifícios que desmoronou, física e mentalmente, a imagem exclusiva que as universidades projetavam. Também abriu a possibilidade de uma nova função para a faculdade, que passaria a prestar serviços e estabelecer relações com a comunidade do entorno. (Neil, 2002)

Este cenário em transformação cruzou o Atlântico e os Estados Unidos começaram a estabelecer sua própria configuração de campus (CHAPMAN, 2006), diferente das estruturas piramidais e em pilares aparentemente singulares na visão de Standaert (2012). Dos edifícios isolados, o trabalho do arquiteto se amplia a uma comunidade inteira, como cidades microscópicas localizadas no limite urbano ou no campo, uma escola na natureza, em um espaço verde aberto, separadas das forças corruptoras da cidade (PINTO; BUFFA, 2009). Um dos períodos significativos na evolução da forma do campus americano foi quando Thomas Jefferson, fundador da Universidade da Virgínia, desejou expressar na universidade os ideais iluministas de liberdade e abertura de espírito. Estava determinado um novo espaço para o ensino e o aprendizado: o campus universitário (HAJRASOULIHA, 2017; PINTO; BUFFA, 2009).

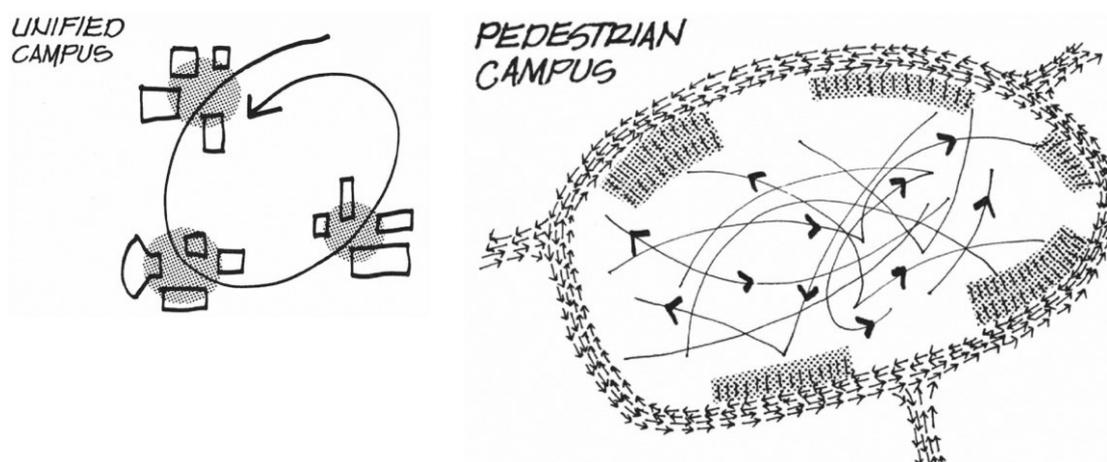
Ao longo do século XIX e do início do século XX, houve avanços institucionais profundos que realinharam os contornos dos campi americanos, mas a segunda metade do século XX foi incomparável na magnitude do crescimento e das mudanças físicas. Até a Segunda Guerra Mundial, o típico campus americano tinha uma clareza espacial refletindo sua herança clássica. Era fácil de compreender e contornar; estava em harmonia com seus arredores e em escala com seus ocupantes. (CHAPMAN, 2006)

No pós-guerra, as sociedades se reestruturaram e um crescimento significativo no corpo acadêmico (HAJRASOULIHA, 2017) levou uma diversidade de anseios dos que percorriam os campi. A demanda por veículos fragmentou a estrutura urbana, de locais dimensionados para pedestres a minicidades repletas de ruas e áreas de estacionamento. Bairros alterados para a expansão dos campi eclipsaram a natureza secular da experiência no campus (CHAPMAN, 2006), dando espaço a pontos de vista conflitantes sobre como, e em que sentido, o ensino superior poderia ser mantido como bem comum (NIXON, 2012).

Um cenário que ilustra uma tentativa de adaptação a esta expansão norte-americana é a Universidade de Houston e o plano “abrangente” do campus, elaborado pelo escritório de arquitetura Caudill Rowlett Scott em 1966 (Figura 8) e posteriormente usado como referência ao planejamento das universidades brasileiras (PEREIRA, 2017). Para os autores do plano, o desenho do campus deveria ser flexível a mudanças, fruto de um debate coletivo e contínuo que originaria uma série de planos complementares, tendo um cuidado especial quanto ao fluxo de pessoas e veículos visando um espaço mais eficiente. Quanto ao arranjo físico, de modo simplificado, o plano tinha como conceito norteador a ideia de um campus unificado e um campus de pedestres.

O conceito de campus de pedestres era essencial para promover a interdisciplinaridade, a qual demandava a eficiência da circulação dos usuários. Baseava-se num desenho compacto, cuja principal representação era o núcleo acadêmico de 400 metros de raio, equivalente a dez minutos de deslocamento a pé e sem a presença de veículos. (PEREIRA, 2017)

Figura 8 - Conceitos e diretrizes de planejamento do campus da Universidade de Houston propostos por Caudill Rowlett Scott em 1966.



Fonte: Pereira, 2017, p. 166.

Além deste referido cuidado à escala do pedestre, o plano defendia a importância dos espaços abertos do campus para a construção da atmosfera universitária e da vida estudantil, como uma entidade total e não como “sobras individuais” entre os edifícios. Estes temas, contudo, se demonstraram ausentes no momento da exportação destas propostas para o território brasileiro. O clima político polarizado instaurado no mundo pós-guerra foi crucial na definição dos traçados das universidades brasileiras que, até a primeira metade do século XX,

eram edificadas em estabelecimentos isolados. Após enfrentar as barreiras ideológicas dos que as consideravam uma instituição anacrônica, as principais Instituições Federais de Ensino Superior do Brasil foram elevadas ao patamar de universidades, estruturadas sob um corpo mais unitário (PINTO; BUFFA, 2009).

Ao término do Estado Novo, as universidades brasileiras seguiram a transformação política pela qual o país enfrentava e, com uma forte influência dos que estavam no comando do desenvolvimento nacional, o modelo de campus norte-americano passou a ser a nova referência. O projeto territorial universitário no Brasil encimado pelo governo após o Golpe Militar de 1964 era predominantemente calcado na eficácia e eficiência econômica, administrativa e de controle sobre os cidadãos. O “Manual sobre o planejamento integral do campus universitário”, publicado em 1970 por Rudolph Atcon, um dos assessores norte-americanos mais ativos nos acordos entre o governo brasileiro e americano, é considerado como o principal documento a definir o conjunto de ideias responsável pela caracterização dos campi após a Reforma Universitária de 1970 (PEREIRA, 2017; PINTO; BUFFA, 2009).

No Brasil, o campus era - e ainda é - um espaço “essencialmente acadêmico” bem delimitado em relação à cidade que começava a partir dos limites da universidade (PINTO; BUFFA, 2009). Proposto por Atcon no Manual, uma área verde em forma de anel visava proteger os limites do campus de “indesejáveis vizinhanças e controlar o seu ambiente acadêmico-científico” (PEREIRA, 2017). Assim, houve rigorosa adaptação aos tipos de sociabilidade pretendidas nas paisagens acadêmicas, um esforço da ditadura brasileira para enfraquecer os movimentos dos estudantes. Embora a localização e a setorização do ensino fossem anteriores à Reforma Universitária, era comum a crítica contra a falta de integração e vida estudantil nas áreas livres das universidades, ideais comuns nas precursoras norte-americanas (PEREIRA, 2017).

2.2. Desafios da universidade contemporânea

A universidade é, para Barnett (2011), um “baluarte contra o totalitarismo” e onde ter o livre pensamento, aptidão furtada pelo regime, é criar novos espaços. Ou seja, vagar no campus é um convite a uma oferta de espaço ilimitado: um universo de espaços em expansão (BARNETT, 2011). O contexto histórico de formação das universidades nos traz revelações expressivas quanto aos fatos e decisões que contraíram os espaços e brecharam essa livre expressão da grandeza das relações entre estudantes, sociedade e ambiente.

É reconhecida a complexidade destas dinâmicas sociais na composição da áreas livres do campus, embora para alguns autores haja poucas pesquisas sobre o impacto do espaço físico na aprendizagem no Ensino Superior (HAJRASOULIHA, 2017; NORDQUIST, 2016) e raras foram as investidas benéficas em promovê-las no planejamento urbano das universidades e das cidades à sua volta. Enquanto a setorização do campus em especialidades inibe seu potencial criativo e transdisciplinar, barreiras que o distanciam da cidade impermeabilizam a aplicação e o intercâmbio do conhecimento com a sociedade, resultando em edifícios individuais em um campus *drive-through* – extensos, fragmentados e isolados (HAJRASOULIHA, 2017), fracionando as espaços e os grupos sociais.

Essa é precisamente a maior crítica que os estudiosos dirigem ao modelo de câmpus universitário: a segregação. Segregação externa e interna, física e social. O câmpus segrega e é segregado: distante e separado da cidade, porém, em geral, dela dependente no que se refere a serviços urbanos. (BUFFA; PINTO, 2016)

O campus é, idealmente, o lugar do enlace destes fragmentos de espaços e tempos – da engenharia com as artes e da medicina com a filosofia; do estudante com a cidade e do pesquisador com o mundo; do passado com o futuro. E a harmonização entre os inúmeros ecossistemas, físicos ou imateriais, contempla essa integração acadêmica e social com o meio-ambiente na sua forma mais primitiva, resgatando a antiga maestria do aprendizado pela mimesis (WULF, 2016). O desenho urbano da universidade deve abrigar a busca secular do encontro entre indivíduo e seu habitat natural e, como preconizado por

Merleau-Ponty, “situar a ciência como sistema intencional no campo total de nossas relações com o ser”.

O que é dado é um caminho, uma experiência que esclarece a si mesma, se retifica e se dá prosseguimento ao diálogo consigo mesmo e com o outro. Portanto, o que nos arranca à dispersão dos instantes, não é uma razão inteiramente pronta, é - como sempre disse - uma luz natural, nossa abertura a algo. (MERLEAU-PONTY, 2017)

É latente a necessidade de resgatar o elo da forma e função do campus, não pelo sonho modernista (BUFFA; PINTO, 2016), mas por acolher e conjugar espíritos livres (BARNETT, 2011), e “o labor científico não pode mais manter-se, absolutamente, impermeável à experiência integral do mundo” (SILVA, 2013). Para Zwaan (2017), a universidade demonstrou, ao longo de oito séculos de história, sua resiliência para sobreviver às mudanças, sendo a comunidade mais esperançosa que já existiu, cheia de jovens que olham para o futuro e almas inteligentes que estão abrindo novos horizontes científicos.

A CONECTIVIDADE ENTRE A UNIVERSIDADE E A CIDADE

Retornando à teoria de Standaert (2012), o século XXI parece estampar uma destas mudanças com a queda das estruturas piramidais – da estratificação das classes – e da setorização em pilares do conhecimento, para o nascimento de um ambiente em rede, afetando em muito a forma como a sociedade e a educação serão organizadas no futuro. Enquanto a tecnologia está transformando o ensino e a aprendizagem, a experiência social também está mudando e instituições em todos os lugares estão preocupados com a perda do senso de comunidade e de lugar (KENNEY, 2006). O despertar desta urgência pela diversidade de conexões e encontros já está em pauta em muitas universidades que, com base na coletividade e na inovação, estão apoiadas por uma visão que alcança o engajamento da comunidade e o impacto social além da cerca ou dos muros (KVAN, 2016).

Esses horizontes expandidos orientam nosso pensamento em projetos de campus. Uma abordagem comum para o *masterplan* é definir as questões que precisam ser resolvidas. Uma lista típica desses problemas pode incluir tráfego, identidade, iluminação, paisagens urbanas e espaços abertos. Esses são os conhecimentos que devem ser enfrentados, mas em si são insuficientes para apoiar a inovação necessária. (TAYLOR, 2016)

Essas ações de planejamento foram objeto em diversas pesquisas, avaliadas por Dalton et al. (2018) em três escalas geográficas: o campus, a interface campus-comunidade e a cidade (Figura 9). Embora reconhecido o encargo da escala intermediária como conector entre os fragmentos campus e cidade, o exercício de planejamento urbano formal destas bordas limita-se a acordos e memorandos dos comedidos diálogos entre as gestões de ambas as escalas – universidade e prefeitura (DALTON; HAJRASOULIHA; RIGGS, 2018).

Para Sedlacek (2013), o papel transformador das instituições educacionais no entorno em que estão localizadas é, de certa forma, subestimado, apesar da força de sua cooperação no desenvolvimento das habilidades sociais nas comunidades. Para ela, a educação incorpora dois papéis – o papel individual, voltado à formação do conhecimento do futuro profissional; e o papel social da transferência deste conhecimento à sociedade civil – mas é a ligação entre os dois sistemas de aprendizagem que permite combinar conhecimento acadêmico e não acadêmico, formal e não formal, que é um dos pré-requisitos para a função de ponte conectora das universidades.

Figura 9 - As três escalas geográficas para o planejamento de campus, segundo Dalton et al. (2018) – campus-parque, interface campus-comunidade e campus-cidade.

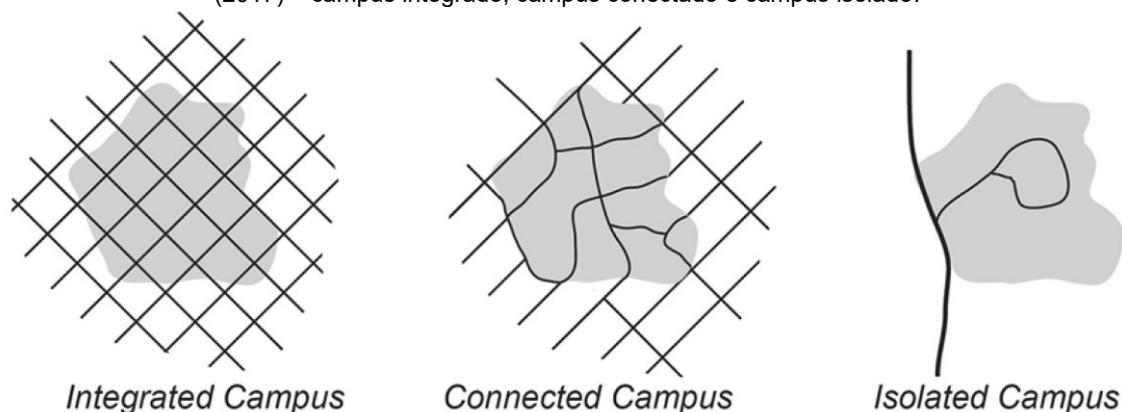


Fonte: Dalton et al., 2018, p. 147.

Estes autores enfatizam a importância da parceria e da colaboração entre instituições como estratégia na implementação e comunicação eficaz no planejamento sustentável do uso do solo destes fragmentos urbanos (DALTON; HAJRASOULIHA; RIGGS, 2018; SEDLACEK, 2013). Nordquist (2016) também aponta a importância desse apoio mútuo entre os atores responsáveis na construção dos cenários da aprendizagem em rede, físico e digital. O foco limitado aos espaços entre as salas de aula dentro de um edifício se amplia na discussão de como eles se interconectam com as escalas do bairro e da cidade, constituindo o desafio da transformação da universidade em rede (NORDQUIST, 2016; STANDAERT, 2012).

Entre os diversos aspectos que compõem o planejamento dos campi universitários, Hajrasouliha (2017) aponta o grau de conectividade da rede de ruas, internas e externas, a partir de fortes conexões físicas entre os bairros e o campus (Figura 10). Através da criação de novos caminhos e passeios, corredores verdes de passagens junto aos rios e entradas (*gateways*) de fácil identificação para fornecer rotas claras para pedestres é possível diminuir as distâncias entre estes dois fragmentos urbanos – campus e cidade. A conectividade da rede de ruas pode ter um impacto no senso de comunidade dentro do campus e no relacionamento com a cidade, na caminhabilidade e capacidade de deslocamento entre esses fragmentos de espaço (Hajrasouliha, 2017).

Figura 10 – As três classificações morfológicas para a conectividade do campus, segundo Hajrasouliha (2017) – campus integrado, campus conectado e campus isolado.



Fonte: Hajrasouliha, 2017, p. 373.

Kenney (2006) atribui, em parte, o desconforto existente entre as cidades e as universidades ao uso demasiado do carro no entorno do campus. Algumas instituições têm como certo e esperam que a rede de ruas do bairro as sirva, não reconhecendo que o tráfego de automóveis e o estacionamento formado pela universidade podem gerar um problema significativo no entorno. A construção de uma universidade em rede requer também mudanças no comportamento da comunidade acadêmica quanto às dinâmicas de deslocamento na cidade e seu comportamento em viagens (BARATA *et al.*, 2016; ZHOU, 2016).

Uma estrutura física que desfavoreça o acesso a automóveis (BARATA *et al.*, 2016; KENNEY, 2006; SHOUP, 2005) e promova a criação de eixos peatonais conectados à malha urbana (HAJRASOULIHA, 2017); a integração da universidade com as esferas municipais na construção de soluções atraentes em transporte coletivo; ou a reestruturação organizacional que ofereça atividades acadêmicas e não-acadêmicas em horários alternativos para amenizar o pico no trânsito da cidade (ZHOU, 2016), são exemplos de ações que podem ser previstas em um plano institucional menos hostil ao meio-ambiente e mais socialmente engajado, externalizando capacidades positivas a partir da mudança de comportamento das pessoas.

A CONEXÃO ENTRE MÚLTIPLAS DISCIPLINAS

O desenvolvimento destas capacidades para um avanço ético do conhecimento é favorecido pelo compartilhamento de experiências acadêmicas entre os departamentos e pelo fortalecimento dos programas interdisciplinares - uma estratégia de alta prioridade para oferecer uma experiência educacional significativa (KENNEY, 2006). Novas formas de aquisição de conhecimento consistem em não permanecer encerrado na própria disciplina, mas em buscar vínculos multidisciplinares, interdisciplinares e até transdisciplinares com outras ciências (STANDAERT, 2012). Enquanto o imaginário do conhecimento com base ou estrutura linear foi substituído por uma rede e uma teia (KLEIN, 2010), sua atual organização espacial ainda reflete a fragmentação em pilares enraizada pelo Iluminismo, e cujos conflitos devem ser rastreados no sentido de

ver se aquelas ideias ainda são valiosas ou se manterão no futuro (ZWAAN, 2017), no qual a universidade tem grande responsabilidade e atuação.

Barreiras administrativas, financeiras e culturais entre departamentos impedem coletivamente o movimento através das fronteiras, perpetuando costumes institucionais que criam 'um pequeno, mas persistente' empecilho para pesquisadores que gostariam de fazer pesquisa e ensino interdisciplinar. (COLLINS, 2004 apud KLEIN, 2010).

A integração física e organizacional das diversas áreas do conhecimento é uma destas ideias em revisão, emergindo a transdisciplinaridade (JAHN; BERGMANN; KEIL, 2012) e a interdisciplinaridade como conceitos associados que se tornaram mantras para a mudança no século XXI (KLEIN, 2010). A universidade em rede alinha-se à teoria geral de sistemas, da compreensão de que está tudo conectado, entrelaçado, que fazemos parte de um todo que urge pela ruptura dessa fragmentação disciplinar. Apesar de uma inerente falta de controle, esses sistemas podem ser projetados e redesenhados para produzir um impacto relevante, concentrando-se nos locais onde pequenas mudanças podem causar uma transformação de comportamento (MEADOWS, 2008). Com o objetivo de estabelecer uma nova conexão entre as entidades epistêmicas, organizacionais e sociais, até então inexistente, a transdisciplinaridade traz uma abordagem de pesquisa crítica e autorreflexiva que relaciona a sociedade civil com os problemas científicos e produz novos conhecimentos integrando visões científicas e extra científicas diferentes (JAHN; BERGMANN; KEIL, 2012).

A interdisciplinaridade, inserida no limite acadêmico, está associada a avanços ousados no conhecimento científico focados na inovação tecnológica e em uma experiência educacional mais integrativa. As formas teóricas de interdisciplinaridade, assim, estão inseridas no conceito mais amplo de transdisciplinaridade, um axioma comum que transcende o escopo estreito das visões de mundo disciplinares, uma nova estrutura de unidade informada pela visão de mundo da complexidade na ciência e a resolução de problemas transeitoriais envolvendo a colaboração de acadêmicos e partes interessadas na sociedade (KLEIN, 2010).

Em teoria, essas várias abordagens – interdisciplinaridade, transdisciplinaridade e multidisciplinaridade – são “necessárias para resolver

problemas complexos do mundo real” (CHOI; PAK, 2006). Embora com um foco ainda muito estreito e limitado aos planos teóricos institucionais, o conceito de interdisciplinaridade é o que tem mais se demonstrado viável às universidades de hoje, onde seu enfoque no ensino e pesquisa resgata a importância da disposição física dos espaços para essas atividades no campus (KENNEY, 2006). Para o corpo docente, de acordo com KLEIN, 2010, um projeto de campus interdisciplinar favorece a capacidade de buscar novas questões intelectuais, contrabalançar o isolamento da especialização na ciência, infundir habilidades integrativas e colaborativas nos discentes para responder a problemas sociais (KLEIN, 2010).

As universidades precisarão de qualidades especiais para estruturar a pesquisa em torno de convergências - isto é, parcerias completamente novas entre disciplinas - especialmente quando se trata de suporte técnico e administrativo, mas isso potencialmente trará grandes inovações e progresso científico. (ZWAAN, 2017)

A sociedade em rede, refletida nos anseios da comunidade acadêmica, requer um campus que promova um senso de colegialidade e apoie a troca aberta de ideias, investigação livre, exposição a muitas disciplinas. O desenho do campus, ao integrar os programas de ensino, pode tanto promover as interações que levam a uma colaboração interdisciplinar bem-sucedida, ou pode impedi-las (KENNEY, 2006). Em um campus integrado, a organização do uso do solo pode conectar atividades acadêmicas, sociais e de pesquisa em instalações compartilhadas e reconhecer as distintas comunidades e áreas do conhecimento, promovendo uma flexibilidade organizacional (HAJRASOULIHA, 2017; KLEIN, 2010). Apesar de toda a conversa sobre interdisciplinaridade, as universidades não estão seguindo o passo a passo para sua materialização espacial e ainda mais distantes da transdisciplinaridade. Muitas estão simplesmente adotando rótulos interdisciplinares - sem adaptar suas estruturas e artefatos disciplinares (KLEIN, 2010).

Criar uma cultura de campus que conduza à pesquisa e educação interdisciplinar e acenda uma experiência transdisciplinar com a sociedade é uma forma de trabalhar as fronteiras e a identificação de pontos de convergência, construindo capacidade e massa crítica, criando uma plataforma e armação da arquitetura para um campus em rede, comparando e adaptando as melhores

práticas e a estruturação institucional profunda de um portfólio robusto de estratégias voltadas para a força programática e a sustentabilidade (KLEIN, 2010). Essa mistura de partes interessadas e, especialmente, a integração da sociedade aos estudantes extremamente criativos e acostumados a trabalhar de forma exploratória, formam um "ambiente criativo" muito específico (SEDLACEK, 2013) que favorecem a conexão com as problemáticas sociais e ambientais em pauta.

RECONNECTANDO OS FLUXOS DA NATUREZA

Diante destes desafios emergentes que evidenciam o papel das áreas livres do campus como parte integrante de uma rede de relações locais e globais, parece redundante trazer a abordagem dos fluxos da natureza neste contexto. Contudo, apesar do amplo debate sobre as pautas ambientais, a fragilidade do elo físico entre dinâmicas humanas/urbanas e os recursos naturais ainda está muito distante de uma concreta materialização do discurso. A transdisciplinaridade, por exemplo, é especialmente relevante para o processo de implementação do desenvolvimento sustentável, uma vez que a conexão de partes interessadas – acadêmicas e não acadêmicas – ajuda a transformar o conhecimento científico em prático (SEDLACEK, 2013).

O ensino e a pesquisa nas universidades estão focados na aquisição de conhecimento e na inovação em tecnologia que, se aplicados sem a tomada de consciência pelo bem comum, podem trazer tantos benefícios quanto prejuízos em escala global (MAXWELL, 2012). Para Hes e Du Plessis (2015), os parâmetros operacionais de nosso ambiente estão mudando de maneiras imprevisíveis e sem precedentes e “o futuro parece muito assustador”. O entendimento inadequado ou incorreto de como a natureza funciona e o uso impróprio do conhecimento científico e ecológico em ação fazem parte de uma miríade de fatores responsável pelo atual estado insustentável do mundo (WU; WU, 2013).

Um campus universitário é o local ideal para iniciar um enfrentamento a crise climática global pois tem a capacidade de envolver estudantes, funcionários

e docentes nas questões cruciais de nossa época, educar as pessoas para entender melhor as mudanças climáticas e avaliar seu impacto potencial (THOMASHOW, 2014). O campus, por ser um microcosmo da cidade e um pequeno pedaço do mundo natural, contribui em muitos níveis para a capacidade de ensinar responsabilidade social e ambiental, ao oferecer espaços públicos para as pessoas se encontrarem e se envolverem em atividades de cidadãos conscientes (KENNEY, 2006). A construção da estrutura espacial do campus “é uma oportunidade de estender a experiência educacional além das fronteiras disciplinares e daquelas que separam o reino do pensamento daquele da aplicação” (ORR, 2004).

No entanto, nada disso é possível se não incorporarmos e internalizarmos uma compreensão científica dos sistemas terrestres, a biosfera, a resiliência ecológica e o delicado equilíbrio do clima, das espécies e dos ecossistemas (THOMASHOW, 2014). Como a aprendizagem social se torna um elemento estratégico cada vez mais importante no contexto do desenvolvimento sustentável e da gestão ambiental, as universidades são importantes para preencher a lacuna entre governo e sociedade, aproximando as partes que estão agindo para melhorar as relações humanas e ambientais (SEDLACEK, 2013). A natureza altamente interconectada da sociedade deve refletir sistemas em um equilíbrio dinâmico entre o local e o global para aumentar a resiliência da comunidade (NEWELL 2020).

Em apoio à responsabilidade cívica e resiliência ecológica, trazendo essa “ética da sustentabilidade” (THOMASHOW, 2014) ao contexto dos recursos hídricos, por exemplo, Sharp (2017) argumenta que, ao reconectar o público com a água, um novo conjunto de habilidades e conhecimentos é adquirido pelas comunidades, se integrando à tomada de decisões sobre a gestão de investimentos mais amplos aplicados aos desafios do meio-ambiente. Por meio da receptividade e ação, os seres humanos recriam as situações que já conhecem por experiência própria ou o universo que existe fora deles mesmos – se apropriando do mundo exterior através da educação pela imitação da natureza (WULF, 2016).

Este método de aprendizado através da mimesis tem aplicabilidade em diversas áreas do conhecimento, não para dominar a natureza, mas para participar criativamente de seus processos naturais (LYLE, 1985). No caso do planejamento e gestão do espaço, as soluções baseadas na natureza, inspiradas e apoiadas nos ecossistemas, proporcionam benefícios ambientais, sociais e econômicos e ajudam a criar resiliência – um leque cada vez mais diversificado de elementos e processos naturais para as cidades e para as paisagens terrestres (HERZOG; ROZADO, 2019).

A chave é pensar em termos de como as atividades humanas e a forma urbana interagem com os processos naturais do ar, da terra, da água, da vida e dos ecossistemas. Não se trata apenas de imitar ou ecoar a forma de recursos naturais ou de usar materiais indígenas, mas de adaptar a forma urbana aos processos naturais. Ao focar nos processos que moldam e estruturam o ambiente, designers e planejadores podem acomodar mudanças dinâmicas, fazer conexões entre elementos e questões aparentemente não relacionados. (SPIRN, 2014)

Temos uma necessidade psicológica inata de conexão com a natureza em nosso mundo exterior e essa integração mostra que para nós, como humanos, nos tornarmos capazes de contribuir positivamente, precisamos estar conectados com a natureza e criar condições para um futuro próspero (HES; DU PLESSIS, 2015). Para participar criativamente dos processos naturais e fazê-lo com razoável esperança de sucesso, precisamos planejar não apenas a forma visível do campus, mas seu funcionamento interno, os sistemas que o impulsionam (LYLE, 1985), as dinâmicas das atividades humanas neles inseridas.

Para David Orr (2004), “as universidades educam tanto pelo que fazem quanto pelo que dizem”. Na prática, além do conteúdo embutido nas grades de ensino, uma instituição ensina responsabilidade social e ambiental também por ações estampadas nas áreas livres do campus para que todos possam ver. Cada lugar onde dois caminhos se cruzam ou onde os ecossistemas nativos podem ser observados é uma oportunidade para o aprendizado (KENNEY, 2006). O que faz de um campus um campus ecológico é sua maneira de localizar estratégias globais, através dos princípios da sustentabilidade e do projeto paisagístico (HAJRASOULIHA, 2017). A questão é que, se vamos continuamente projetar

ecossistemas, então será melhor projetá-los intencionalmente, fazendo uso de todo o entendimento ecológico que pudermos suportar (LYLE, 1985).

A presença de automóveis no campus é um bom exemplo de como espaço físico, gestão e comportamento estão intrinsicamente ligados e sua domesticação é uma das principais ações para a regeneração de espaços verdes que foram transformados em estacionamentos (KENNEY, 2006). Estes espaços ocupados pelos veículos não criam as viagens em si, mas as favorecem, aumentando o impacto direto no congestionamento das vias urbanas e na poluição do ar (SHOUP, 2005). Traçar limites que negligenciam os fluxos que ligam o campus a seus vizinhos causou muitos dos desastres do design de ecossistema não intencional (LYLE, 1985). Em planos institucionais de mobilidade destinados ao transporte ativo (deslocamento a pé ou de bicicleta) e a reduzir a demanda de estacionamento (CHAPMAN, 2006), o solo pode ser devolvido à sua função social de aprendizado, experimentação e transformação da vida.

2.3. Caminhos para mediar o encontro

Salvo a abstração dos seus significados, os desafios apresentados se materializam quando aplicados aos ideais de campus para as universidades contemporâneas. Fruto da sociedade em rede e impulsionado por conexões interdisciplinares, para Standaert (2012), um campus universitário não será apenas local de inovação e produção de conhecimento, mas também um conjunto de espaços colaborativos e de encontros privilegiados. Ao facilitar o aprendizado formal individualizado, a incorporação de tecnologias de comunicação no ensino está criando novos padrões de interação social e intelectual que impacta diretamente no espaço físico do campus (IMMS; CLEVELAND; FISHER, 2016). A resposta da universidade ao aprendizado informal será determinante para o futuro da instituição e se deslocar pelos seus corredores deverá ser uma jornada de engajamento e conexão com a paisagem (JAMIESON, 2009).

Neste contexto, pode-se chamar mais atenção para a metáfora de "deslocamento". Enquanto as imagens de pirâmide e pilares estão vinculadas à "estabilidade" ou mobilidade mínima dentro da pirâmide ou pilar, as imagens de rede, espaço e lugar estão associadas à mobilidade: circulando de um hub para outro, ou melhor "entre" os nós. (STANDAERT, 2012)

Uma sequência de espaços abertos pode conectar uma variedade desses nós (*hubs*) – físicos ou virtuais – em um sistema integrado, que cria um senso de ordem e direção, articulados pela rede axial de circulação entre os edifícios do campus (LAU; GOU; LIU, 2014). Essas conexões ampliam a noção de proximidade para além da dimensão geográfica, ligando a escala local à global pela promoção de encontros concretos. "Contatos pessoais formais e informais podem levar a transbordamentos de conhecimento devido à troca de informações, experiência e ideias inesperadas entre as pessoas" (MAGDANIEL, 2016). Este modelo acarreta mudanças estruturais no campus universitário, superando a abordagem vertical – hierárquica e especializada – para uma abordagem mais horizontal (STANDAERT, 2012). Há, contudo, um dissenso nesse avanço. Em um debate que põe em xeque os valores centrais da universidade de hoje, se questiona se não devemos dar um passo atrás em relação aos desenvolvimentos modernos (ZWAAN, 2017).

Apesar da aparente indefinição da estrutura espacial do campus do futuro, há uma convergência de argumentos que "ambientes virtuais não funcionam sem espaços físicos" (NINNEMANN *et al.*, 2020). Surge então a ideia de recuar um passo e levar o conceito da universidade digital, em rede, para o resgate do nível do solo natural, do térreo edificado e do olhar do pedestre. No desenvolvimento do campus, criar espaços públicos e edifícios com acessos convidativos e serviços localizados no piso térreo estimula a inovação por meio de conceitos de proximidade física e diversidade. "Acredita-se que essas noções facilitam o compartilhamento de ideias que criam novos conhecimentos por meio das interações sociais entre redes de conhecimento interdisciplinares" (MAGDANIEL, 2016).

Esta mudança no espaço do campus para acolher a produção destes debates parece não ter ainda uma forma bem definida, mas "o que não muda é que a interação em si é muito mais valiosa do que imaginamos" (WABER;

MAGNOLFI; LINDSAY, 2014). Em locais de inovação, a dinâmica interdisciplinar e colaboração entre os setores é favorecida quando os trajetos estão em um plano contínuo (KLEIN, 2010). A criatividade e a produtividade aumentam à mesma proporção das oportunidades de circulação e colisão de pessoas ao ar livre, em espaços interligados, compartilhados e multifuncionais (WABER; MAGNOLFI; LINDSAY, 2014). Existem inúmeras evidências científicas que apontam a influência dos espaços públicos abertos à caminhada regular e à interação social (GILES-CORTI *et al.*, 2005). O cuidado das áreas livres do campus e seu entorno pode ser essencial para multiplicar esse potencial reforçando a significância da diversidade e criatividade desses encontros para a inovação.

Um bom planejamento voltado a estas dinâmicas humanas inclui o aprimoramento de benefícios sociais que vão além da infraestrutura edificada. A mobilidade segura e confortável para o deslocamento a pé é indiscutível, mas o aprendizado informal embutido nas trajetórias do campus deve ser considerado no desenho de suas áreas livres, ou seja, a comunidade acadêmica tem a oportunidade de aprender enquanto se engaja nas comunicações não-verbais dos encontros e percursos (BANNING, 1993). As novas formas de vida acadêmica supõem, necessariamente, valorizar a importância desses deslocamentos de um ponto a outro do campus, movimentos de criação ou descoberta de novos espaços de interação (STANDAERT, 2012).

Ao conectar espaços informais e formais, bem como virtuais e físicos, os ambientes híbridos estão surgindo de maneiras completamente diferentes das universidades tradicionais de tijolos e argamassa ou cliques e bytes para apoiar processos de ensino e aprendizagem inovadores. Tendo uma visão holística como ponto de partida, criar ambientes híbridos futuros significa trabalhar além das fronteiras. (NINNEMANN *et al.*, 2020)

Para qualquer solução proposta para o espaço físico do campus, a compatibilização com a cultura e missão institucional é vital para o derradeiro objetivo de ser uma ferramenta em benefício da transformação social e organizacional (KENNEY, 2006). Áreas livres favoráveis aos pedestres e que se aproximam aos fluxos da natureza e da sociedade, enriquecem a transdisciplinaridade e estimulam a celebração da diversidade (BANNING,

1993). Ao instituir uma política ambiental por meio de caminhadas e passeios de bicicleta, por exemplo, um campus pode apoiar simultaneamente a conectividade a um ecossistema mais amplo, realizar o aprendizado sobre medidas de mitigação do consumo de recursos, bem como criar uma melhor integração socioespacial entre os membros da comunidade acadêmica e dos bairros circundantes (COLDING; BARTHEL, 2017).

Não sendo intencionalmente programado em uma escolha consciente (LYLE, 1985), o conhecimento transferido na caminhada depende da comunicação não-verbal dos valores culturais presentes na paisagem (BANNING, 1993). O suporte para essa conexão fornecido pelo ambiente construído é um mundo feito pelos padrões estipulados ao longo de séculos e reflete os valores definidos pelas forças do poder de cada época. Com base nesse raciocínio, as mensagens não-verbais vivenciadas pelos pedestres, codificadas por outros pedestres e usuários do campus, são aquelas que refletem os valores que tensionam as questões de raça, gênero, condições de saúde e vulnerabilidade socioeconômica (BANNING, 1993).

Elas evidenciam lacunas deixadas pelo Estado no cultivo de experiências práticas em relação ao deslocamento na cidade para indivíduos e grupos de pessoas desfavorecidas, nas quais as oportunidades de desenvolver capacidades são distribuídas de forma muito desigual (SCHWANEN; NIXON, 2020). Embora caminhar seja ainda a forma mais justa e democrática de mobilidade, dada a liberdade de acesso e seu impacto socioambiental positivo, ainda assim é urgente a inclusão de esforços de planejamento que contemple grupos historicamente sub-representados (BANNING, 1993).

Essa baixa representatividade fica mais visível quando materializadas nas universidades dominadas por grandes áreas de estacionamento. E não se trata apenas do aumento significativo da presença per capita de automóveis nos campi urbanos (HAJRASOULIHA, 2016), os custos ocultos na construção e manutenção de vagas gratuitas para o carro demonstram a má distribuição dos investimentos públicos dentro da universidade. Além de ser ineficiente para curtas distâncias, o transporte motorizado individual e a pavimentação que ele

requer são um dos principais contribuintes para a perda da arborização urbana, impermeabilização do solo, poluição do ar, poluição sonora e o aquecimento global que afetam diretamente as dinâmicas dos pedestres (SHOUP, 1997). Balsas (2003) comenta que “o estacionamento barato subsidia os estudantes que dirigem até o campus, enquanto os que caminham, andam de bicicleta ou usam o transporte público para o campus raramente recebem qualquer subsídio”, uma queixa comum entre os membros da universidade (BALSAS, 2003).

Se uma universidade deseja promover o deslocamento a pé, o campus deve priorizar acessos humanizados, convenientes e seguros a quem opta pelos modos não poluentes de transporte (POINSATTE; TOOR, 1999). Sendo notórios os aspectos ambientais, urbanos e demográficos, Zhou (2016) critica o descuido das políticas institucionais na escolha do modo de transporte de sua comunidade. Fatores como flexibilidade nos horários das atividades acadêmicas, incentivos para o transporte ativo (a pé ou de bicicleta) e parcerias com as empresas de transporte público podem contribuir para a redução da presença dos carros nas dependências do campus (ZHOU, 2016).

Um campus física que restringe o tráfego de veículos favorece não apenas os aspectos de mobilidade urbana, caminhar é também o meio de transporte mais resiliente (POINSATTE; TOOR, 1999). O meio-ambiente é amplamente beneficiado à medida que eixos peatonais arborizados que conectam o entorno ao campus, favorecem a formação de corredores verdes contínuos capazes de criar igualmente uma conectividade para a fauna e a flora local. Essas soluções, intencionais ou não, incluem assim “o desenvolvimento de novos habitats apoiando processos ecológicos de migração de espécies, polinização e dispersão de sementes, projetando a área do campus para ser um trampolim ecológico” (COLDING; BARTHEL, 2017). Este cenário une o natural com os elementos formais e demonstra o forte senso de organização através das dinâmicas dos pedestres no campus. (LAU; GOU; LIU, 2014)

Caminhar e estar ao ar livre, para muitas pessoas, é algo fundamentado e conectado à terra e à saúde física e mental – “há algo poderoso em caminhar”

(SATTERFIELD; REID, 2003). Derivada de uma longa revisão de literatura sobre as qualidades perceptivas do caminhar, Ewing e Handy (2009) afirmam que as características ambientais e a qualidade do projeto urbano influenciam, direta e indiretamente, a dinâmica da caminhada por meio das percepções e sensibilidades dos indivíduos. Um campus bem projetado pode ser um local fascinante que aumenta a energia criativa da vida universitária. “Fazer uma curta caminhada em um ambiente semelhante ao parque do campus que promova encontros com o outro e com a natureza pode ter um impacto positivo na saúde mental dos estudantes” (HAJRASOULIHA, 2016). Isso supõe um *ethos* de uma atenção renovada ao meio intermediário, aos lugares concretos onde os acadêmicos se encontram tratando uns aos outros como sujeitos (STANDAERT, 2012).

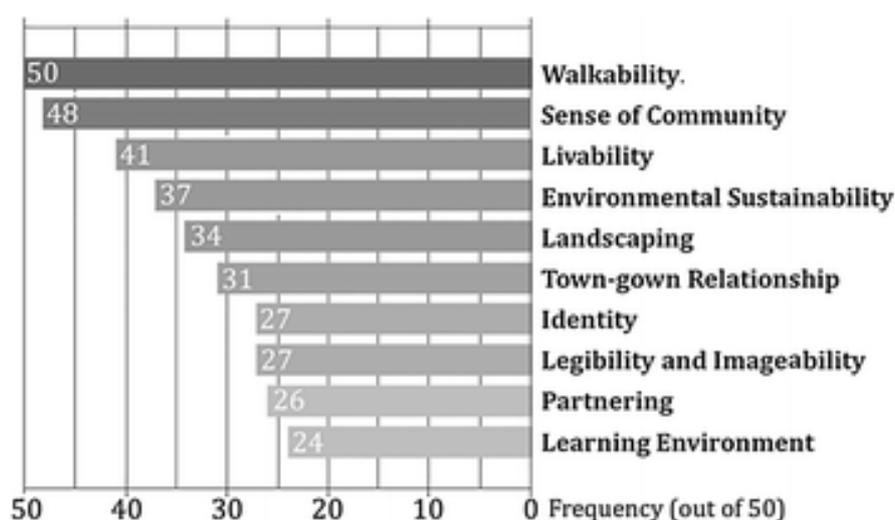
Todos esses fatores vão ao encontro da materialização dos conceitos de conectividade, diversidade, transdisciplinaridade e reconexão com a natureza a partir da caminhada. Em lugares onde a topografia e o clima são favoráveis, oferecer espaços abertos públicos projetados de maneira a incentivar a caminhada como atividade física ou interação social terá um efeito sinérgico e progressivo, atraindo ainda mais usuários, aumentando a vitalidade e a interação social, tornando os espaços mais seguros e convidativos (GILES-CORTI *et al.*, 2005).

Em uma análise realizada em planos diretores (*masterplans*) de cinquenta universidades norte-americanas, Hajrasouliha (2016) se surpreendeu ao identificar a caminhabilidade (*walkability*) e o senso de comunidade como sendo os objetivos mais buscados entre os responsáveis por estes planos. Enquanto a infraestrutura para caminhada está atrelada a ações que redefinem “os sistemas de movimento em todo o campus para serem funcionais, seguros e legíveis”, o senso de comunidade é reforçado em ações que incentivem “o envolvimento dos estudantes nas atividades do campus e inspirem o aprendizado e colaboração fora da sala de aula”. Para ele, esses objetivos, ilustrados no gráfico da Figura 11, não são completamente independentes e podem estar integrados dentro de outros. Promover o transporte ativo, por

exemplo, pode trazer benefícios práticos não previstos no planejamento dos ambientes de aprendizado formal (HAJRASOULIHA, 2017).

Para além das bordas do campus, HAJRASOULIHA (2017) recomenda ainda, após suas análises, o fortalecimento das políticas administrativas entre a universidade, comunidade, poder público e iniciativa privada para obtenção de um contexto acadêmico integrado ao tecido socioeconômico e ambiental (HAJRASOULIHA, 2017). Para exemplificar essa rede de caminhos, a horizontalidade do projeto do campus do MIT, aberto e integrado à cidade, é excepcional. A capacidade de locomoção entre o campus, as diferentes comunidades e as atividades econômicas da vizinhança facilita a comunicação informal, estimula a inovação pela diversidade e impulsiona a confiança entre os pares a partir da frequência de encontros face a face (MAGDANIEL, 2016).

Figura 11 - Os dez objetivos mais comuns no planejamento de campus americanos (dados percentuais), segundo Hajrasouliha (2017) – caminhabilidade, senso de comunidade, habitabilidade, sustentabilidade, paisagismo, relação campus-cidade, identidade, legibilidade, parceira, ambiente de aprendizagem.



Fonte: Hajrasouliha, 2017, p. 367.

No entanto, um dos principais problemas é que os gestores, relutantes às mudanças, foram capacitados em décadas passadas, quando o automóvel era sinônimo de status dentro das universidades (POINSATTE AND TOOR, 2001 apud BALSAS, 2003). Para manter um senso amplo de inovação dentro do campus, suas áreas livres devem influenciar não apenas no aprendizado do discente, exigindo da universidade a capacitação do seu corpo técnico e docente

para as novas demandas. Os espaços de trabalho, até então encerrados em cubículos fechados, também estão se adaptando ao equilíbrio entre o digital e o real, visto que as equipes que atuam na modalidade a distância não têm um desempenho tão bom quanto aquelas que têm a interação presencial em seu exercício laboral diário (WABER; MAGNOLFI; LINDSAY, 2014).

Os estudantes de hoje, profissionais do futuro, ao serem motivados no convívio com experiências melhores, desenvolvem a capacidade potencial de se tornar impulsionadores de mudanças, ou seja, forças poderosas para o estabelecimento de comunidades ambientalmente engajadas (BALSAS, 2003). Não se trata apenas de uma crise à natureza do espaço, mas uma busca por vozes, potencializadas nas universidades, que intercedam por uma transformação benéfica das sociedades e na formação do desenvolvimento integral do meio-ambiente (GODDARD *et al.*, 2013). Para Ninnemann *et al.* (2020), os desafios são amplificados por cortes orçamentários e pela pressão de agendas ambientais, requerendo a capacitação de todas as partes interessadas da universidade. “Isso implica que precisamos aprender a fazer mais com menos” (NINNEMANN *et al.*, 2020).

Para se alinhar aos anseios da futura geração, o deslocamento a pé – modo de transporte natural, democrático e economicamente viável – evidencia-se como um investimento seguro e de garantido retorno para as universidades. A fim de fornecer os potenciais para cumprir sua função social de capacitar para o bem comum, é importante que o espaço da universidade seja acessível, seguro e permeável. Fachadas convidativas (POINSATTE; TOOR, 1999), térreos livres e uma rede bem distribuída e conectada favorece a circulação fluida das pessoas e aumenta a disposição para se engajarem nas questões ambientais (FARD; DEMIR; TRISCIUOGLIO, 2019). Os campi universitários podem constituir, a partir das políticas de transporte, um laboratório para testar e implementar várias estratégias (BALSAS, 2003) que promovam a resiliência dos ecossistemas e a equidade social na distribuição de recursos.

É importante aprender com a caminhada de que espaço e tempo são dinâmicos e a formação das áreas livres do campus deve acompanhar seu ritmo.

Um passo à frente e já não estamos mais no mesmo lugar, não estamos mais no mesmo instante. Certamente, muitas das alternativas propostas são pontuais e ainda aguardam uma linguagem e uma oportunidade para se manifestarem, mas indicam como as universidades buscam ativamente um lugar na sociedade em rede (STANDAERT, 2012).

Para Ratti e Claudel (2016), “é uma responsabilidade fundamental dos planejadores desafiar o status quo, introduzir novas possibilidades, materializar as diferenças e preparar o caminho para que o público realize um futuro desejável”. Um desafio, portanto, para a universidade contemporânea, em rede e integrada à massiva digitalização das relações, é o de abrir caminhos, criar e conectar espaços de diálogo, onde a imaginação coletiva será estimulada (BARNETT, 2011). Trata-se de conjugar as dimensões espaço e tempo para acolher a sociedade dos nativos digitais, cujas bússolas devem apontar para a completa evolução da humanidade através da produção e aplicação integral do conhecimento.

3. Ensaaios Conceituais

As contribuições dos diversos autores, estruturadas na primeira parte do trabalho, evidenciam a magnitude das dinâmicas humanas e sua relação com o meio-ambiente para o contexto contemporâneo. Aplicada ao campus universitário, a exploração destas bibliografias indica desafios e caminhos para as Instituições de Ensino Superior no enfrentamento das crises socioambientais em exponencial crescimento. A motivação da pesquisa reside no relevante papel pedagógico das áreas livres do campus para uma transformação global, quando reconhecida a complexidade da rede territorial que insere a comunidade acadêmica a um amplo sistema ecológico.

O desafio da passagem de um campus fragmentado e multidisciplinar para um que fomente uma estrutura transdisciplinar aponta para uma revisão das prioridades na definição dos usos de seus ambientes. Para que a universidade contemporânea leve a sério seu compromisso com o bem comum, deve se fortalecer como uma malha interconectada de espaços de aprendizagem e inovação. Tomando o Campus Trindade da UFSC como Estudo de Caso, o Capítulo 3 propõe um exercício conceitual em busca da compreensão de como pontos de encontro interconectados podem conformar esta trama espacial do conhecimento no contexto acadêmico.

Somando-se às representações de campus em rede (Figura 7) e conectado (Figura 10), concebidas respectivamente por Nicolas Standaert (2012) e Amir Hajrasouliha (2017), esta análise toma por base os três diagramas propostos em 1964 por Paul Baran, um dos pesquisadores pioneiros da internet. Ilustradas para demonstrar padrões de rede de comunicação, as tipologias de Baran apontam a relação da segurança estrutural de um determinado sistema com a quantidade de nós que o compõe e o grau de conectividade entre eles. Segundo esta teoria, uma rede de comunicação demonstra-se menos vulnerável (suscetível a rupturas) quanto menos centralizada é sua estrutura. Desta forma, ele propõe três padrões básicos: a rede centralizada, a rede descentralizada e a rede distribuída. Além da confiabilidade e resiliência encontrada em uma rede

bem distribuída, o autor argumenta ainda o baixo custo de construção e manutenção desta tipologia, visto a facilidade de criação de novas e curtas conexões entre os pontos da trama (BARAN, 1964).

Originalmente aplicados aos sistemas de comunicação, esses três diagramas foram amplamente difundidos ao longo de décadas em diversas áreas do conhecimento, incluindo a ciência de dados e o planejamento de sistemas de transporte urbano. Este pensamento sistêmico pode avaliar, por exemplo, o quão resiliente ou vulnerável é uma instituição a partir da sobreposição dos seus subsistemas organizacionais, humanos e espaciais. Da concepção da UFSC como um ecossistema a ser esmiuçado, os três diagramas de Baran foram sobrepostos na configuração do Campus Trindade para uma reflexão crítica sobre a resiliência das suas áreas livres para viabilizá-las como uma rede de difusão do conhecimento, onde as linhas de transmissão são conceitualmente representadas pelas trajetórias a pé e os nós pelos pontos de encontro acadêmico.

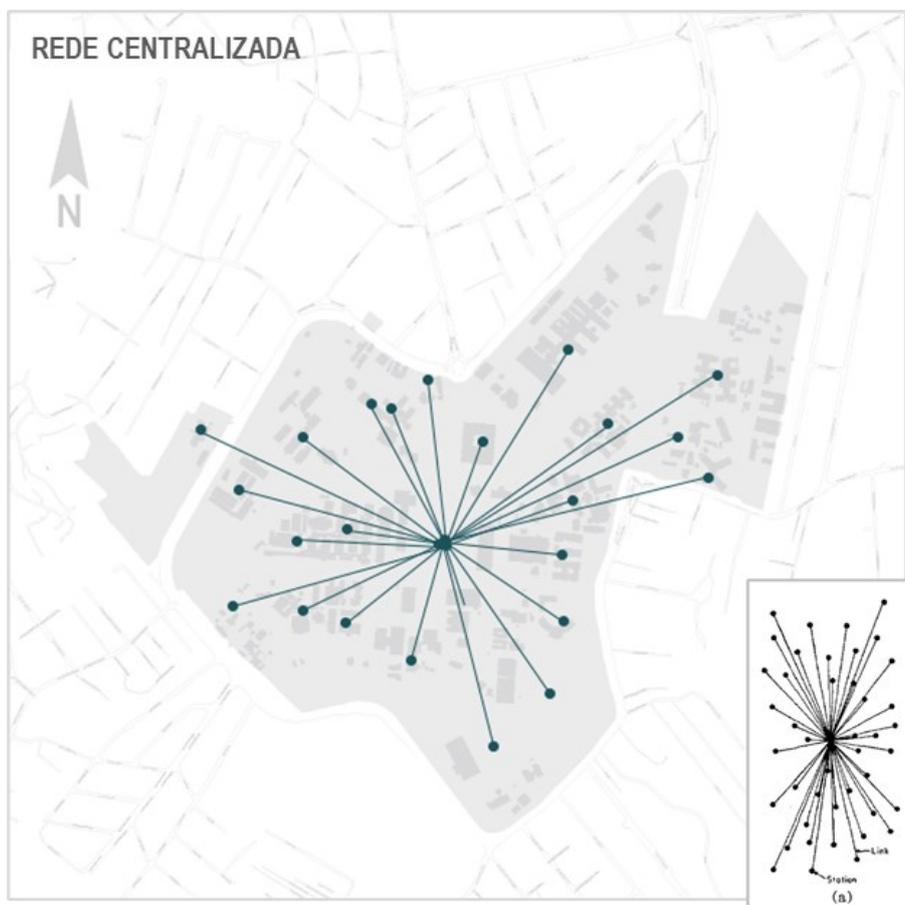
Esta análise visa extrair subsídios teóricos para uma argumentação que interceda a favor dos potenciais das áreas livres do campus, da interação social e do deslocamento a pé para obter prioridade na tomada de decisão pelos investimentos da universidade. Esta postura mostra-se necessária para que a UFSC organize seu espaço e se torne “uma universidade inclusiva, capaz de olhar para os mais diversos grupos sociais e compor um ambiente em que impera o respeito e a interação para com todas as diversidades, nacionalidades, classes, etnias e pessoas com deficiência” (UFSC, 2020).

3.1.O Campus como uma rede centralizada

A primeira tipologia de rede aplicada ao Campus Trindade remete ao desenho definido em 1970 pela implantação da Praça da Cidadania (Figura 4). A consolidação da praça como ponto central e convergente dos encontros acadêmicos, configura o traçado do campus e suas relações sociais como uma rede centralizada de comunicação (Figura 12). Desde a sua implantação, a Praça da Cidadania foi palco de emblemáticos eventos democráticos que

evidenciaram o potencial cívico da universidade como fonte de pensamentos inovadores e mudanças políticas significativas.

Figura 12 – Análise do Campus Trindade como uma rede centralizada, baseado no diagrama de Baran (1964), tendo a Praça da Cidadania como centro de convergência social.



Fonte: Elaborado pela autora.

Contudo, ao institucionalizar esta configuração centralizada, o potencial pedagógico dos 114 hectares do Campus Trindade e a conectividade entre a universidade e a cidade ficaram subestimados. O escasso tratamento paisagístico oferecido às áreas livres periféricas impacta diretamente nas dinâmicas de deslocamento da comunidade acadêmica e fragiliza o intercâmbio transdisciplinar com a sociedade. Assumindo esse distanciamento histórico de suas bordas urbanas, o campus como uma rede centralizada aumenta a vulnerabilidade do sistema de transporte ativo e coletivo e prioriza investimentos que favorecem a circulação de veículos motorizados individuais.

Como resultado, cercado por Centros de Ensino ilhados em meio a um mar de estacionamentos, o Campus Trindade como um sistema de comunicação possui escassos lugares de debate, com frequente restrição à diversidade e não muito convidativo à entrada de vozes externas. Quando acontecem, os breves encontros cotidianos que fomentam a inovação e definem os rumos da sociedade nascem significativamente limitados. Assim, o potencial pedagógico e de transformação social do campus fica comprometido visto que “as possibilidades democráticas e libertadoras de pessoas reunidas em público não existem em lugares onde eles não têm espaço para se reunir” (SOLNIT, 2014).

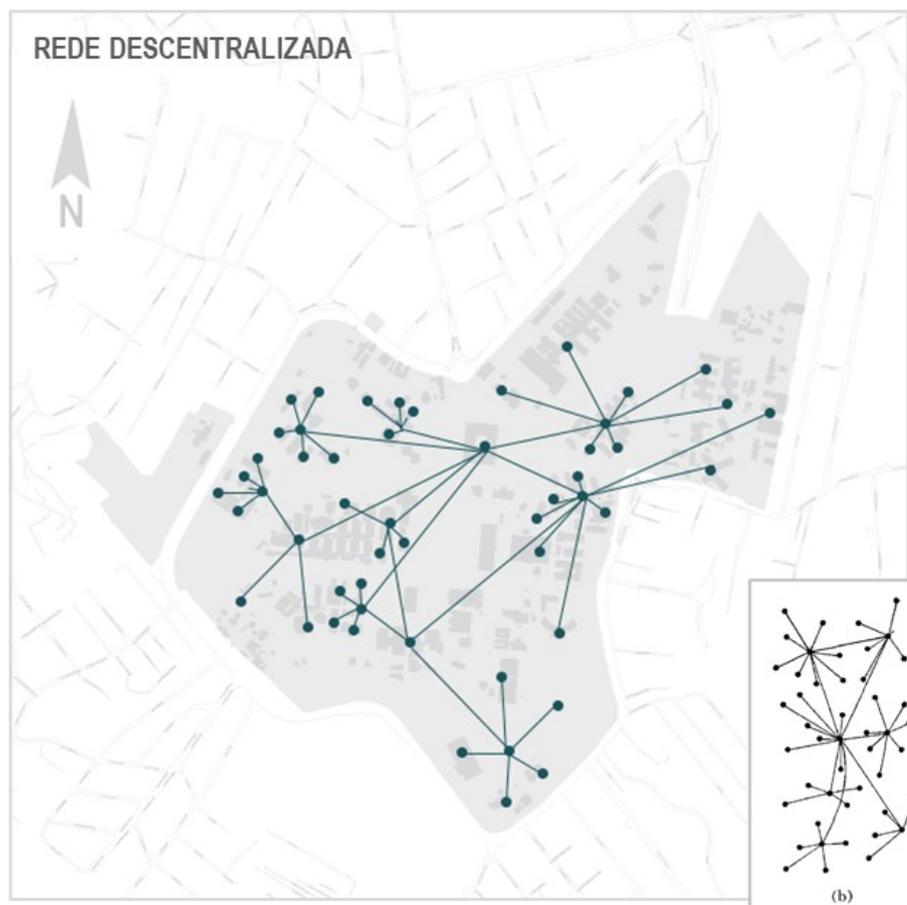
3.2. O Campus como uma rede descentralizada

O segundo diagrama aposta na descentralização do potencial dos encontros acadêmicos, hoje concentrado na Praça da Cidadania. Propostas no Plano Diretor Físico de 2005, as praças secundárias ou setoriais viriam a promover a integração acadêmica através de um “sistema articulado de espaços públicos” (UFSC, 2005). Após quinze anos da publicação deste plano e distante de seus princípios institucionais, a setorização ilustrada na Figura 5 consolidou no Campus Trindade uma rede multidisciplinar de ensino e pesquisa.

Esta configuração de rede descentralizada (Figura 13) conforma os Centros de Ensino como pontos convergentes de subsistemas do campus e, com isso, definem polígonos espaciais que delimitam visões de mundo encerradas em áreas do conhecimento específicas. O desafio da conexão entre as múltiplas disciplinas, potencialmente favorecida em encontros interdisciplinares, ficou limitado aos setores que não possuem vínculo a um Centro de Ensino predominante, como é o caso do Setor 09 – Renovação. Contudo, mesmo em setores conceitualmente interdisciplinares, a prioridade de investimentos se restringiu ao espaço edificado, ficando as áreas livres como espaços remanescentes sem tratamento paisagístico e onde os encontros ocorrem de maneira espontânea. Essa abordagem leva a questionar a estrutura multidisciplinar de organização do campus universitário como uma rede

descentralizada, que tem se demonstrado frágil na concepção da universidade contemporânea como um sistema de transmissão do conhecimento.

Figura 13 - Análise do Campus Trindade como uma rede descentralizada, baseado no diagrama de Baran (1964), tendo os Centros de Ensino como pontos de convergência social.



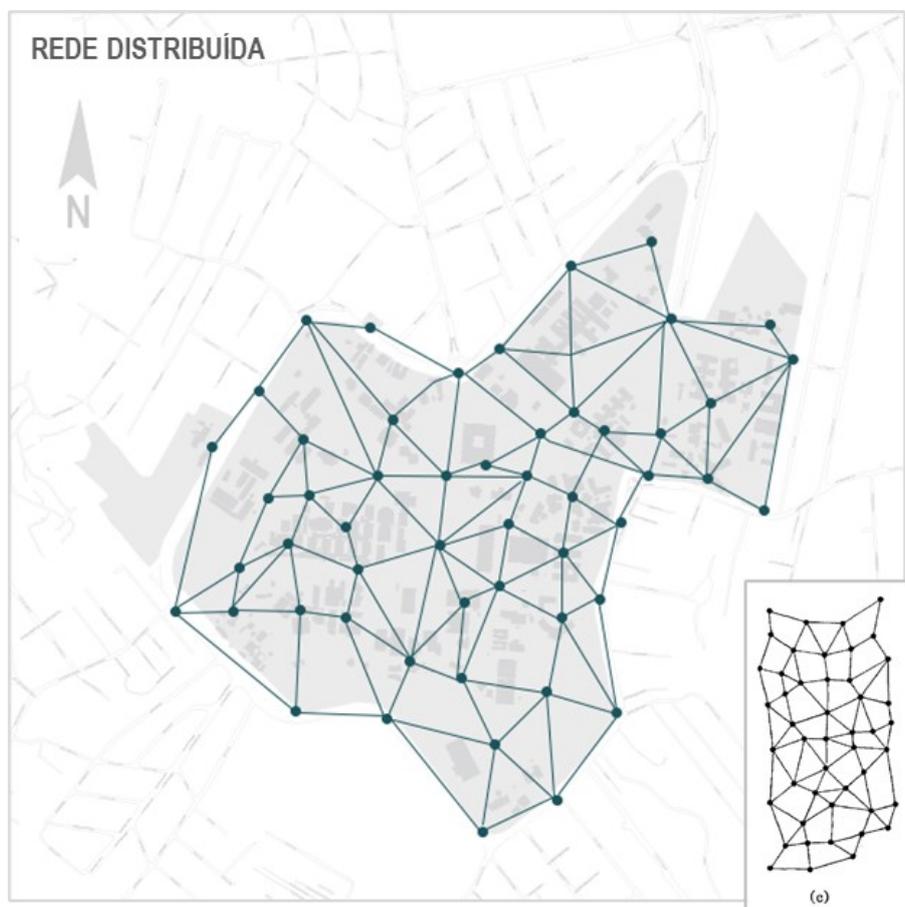
Fonte: Elaborado pela autora.

Culturalmente enraizado como funcional entre os que decidem a destinação dos recursos financeiros, o movimento de descentralização da universidade reforça um empreendedorismo especializado e fragiliza o caráter público ao excluir uma compreensão sistêmica dos problemas mais estruturais da sociedade. Com isso, a resiliência da rede pedagógica do campus se torna vulnerável na medida em que são priorizados problemas específicos e demandas de uma minoria. Ao reconectar a trama da comunidade acadêmica com a sociedade, a universidade pode reequilibrar e harmonizar o peso dos seus componentes, representados pelos departamentos de ensino que a constituem. Um campus atraente para reuniões dos estudantes também é atraente para formar o (re)conhecimento da valiosa diversidade que constitui a sociedade.

3.3. O Campus como uma rede distribuída

Por fim, o terceiro diagrama é o que Baran argumenta como um sistema resiliente formado por uma malha de pontos distribuídos e interconectados (Figura 14). Neste último ensaio, a rede de comunicação do campus atinge suas bordas e evidencia a totalidade da sua superfície como assentamento do potencial pedagógico das suas áreas livres. Sobre essa visão sistêmica, a espontaneidade da interação social é consolidada no Campus Trindade e não mais resultante do planejamento urbano de praças setoriais que raramente são priorizadas. Dessa forma, o território do campus como um todo se transforma em um amplo parque urbano, natural, tecnológico e social. Investir em pequenas melhorias na qualidade paisagística do campus, desde suas bordas até o térreo das edificações, reforça suas áreas livres como uma teia de caminhos que conecta pontos de encontro existentes ou ocultos.

Figura 14 - Análise do Campus Trindade como uma rede distribuída, baseado no diagrama de Baran (1964), tendo as áreas livres como de uma trama de potenciais conexões sociais e pontos de encontro.



Fonte: Elaborado pela autora.

O Campus Trindade como um sistema de comunicação distribuído favorece a resiliência das dinâmicas pertencentes ao ecossistema natural da universidade, integrada à malha urbana e permeada pelos fluxos da natureza de seus córregos. A partir do fortalecimento da caminhada e dos encontros a ela associados, a sobreposição dessas camadas aproxima a gestão ao enfrentamento simultâneo dos desafios da conectividade entre a universidade a cidade e da conexão entre múltiplas disciplinas.

Tornar as bordas do campus permeável significa trazer formas diversificadas de interação social dos moradores da cidade. A distribuição de nós com capacidade para reunir os "guetos" acadêmicos pode representar alguns dos principais pontos de alavancagem nos sistemas defendidos por Donella Meadows (2008). Para ela, “uma vez que vemos a relação entre estrutura e comportamento, podemos começar a entender como os sistemas funcionam, o que os faz produzir resultados ruins e como transformá-los em melhores padrões de comportamento” (MEADOWS, 2008). Proporcionar espaços para o encontro desse pensamento sistêmico, e com grande potencial de transmissão positiva na direção do futuro da sociedade, pode ser muito mais simples e eficaz do que obras complexas em edificações que não foram criadas almejando um processo interdisciplinar e, muito menos, transdisciplinar.

4. Discussão

Ao traçar a comparação dos três conceitos de rede de comunicação (BARAN, 1967) – centralizada, descentralizada e distribuída – reforça-se a argumentação de que o campus universitário tem, em um território que reconhece a complexidade de sua trama, os recursos essenciais para criar alternativas que recuperem a consciência de pertencimento ao sistema ecológico no qual está inserido. As dinâmicas naturais e urbanas permeiam os limites da universidade onde, em tênues vias de mão dupla, as características comportamentais da sociedade são criadas, assimiladas e/ou reproduzidas pela comunidade acadêmica.

Salvo as peculiaridades de cada universidade, seus campi são crescentemente considerados parques urbanos de inovação e transmissão do conhecimento. No Brasil, a visão do campus-parque vem sendo estabelecida no cotidiano da população a passos lentos, inclusive nas instituições cujo desenvolvimento em relação à cidade as afasta ou as separa integralmente do tecido viário. A concepção de campus proposta em 1970 por Rudolph Atcon, permeado por poucas vias para acesso de veículos motorizados, previa um anel verde impenetrável no restante das bordas dos campi brasileiros com a função de “afastar visitantes indesejáveis e criar uma barreira acústica” que protegeria as atividades acadêmicas dos ruídos da cidade (BUFFA; PINTO, 2016). A ideia de campus-parque inverte essa lógica, concebendo as áreas verdes como espaços permeáveis que agregam valor pedagógico e social à universidade contemporânea ao estimular a permanência e a troca com o meio e a sociedade.

Enquanto este novo conceito de universidade não se materializa, a tentativa de manter uma limitação geopolítica entre dois os territórios é rompida sobre outros aspectos, evidenciando que campus e cidade fazem parte de um único sistema em crise. A degradação ambiental e a fragmentação social que ocorrem nas cidades são também reproduzidas nas dinâmicas da universidade e estão intrinsecamente ligadas à forma como seus membros agem e se movimentam no espaço. O modo como nos deslocamos pode determinar o quão

fortalecidas ou enfraquecidas estão nossas conexões e evidenciam rupturas na corresponsabilidade e na interdependência dos sistemas humanos. Em um campus universitário, a distribuição e a organização espacial do conhecimento igualmente influenciam e são influenciadas pela força dessas conexões.

Começa-se assim o alinhar da conectividade dessa malha pelo papel pedagógico da universidade e a influência que a estrutura de caminhada nas áreas livres do campus pode exercer nos indivíduos e na sociedade em constante transformação. Inspirada nas palavras-chave que permeiam o espaço virtual e refletem diretamente na reconfiguração social – pensamento em rede (*web-thinking*), conexão (*linking*) e nós (*nodes, hubs, clusters*) – a universidade contemporânea deve se estruturar nos vazios que existem entre um ponto e outro (*peer-to-peer*) da aprendizagem colaborativa que ocorre no deslocamento entre os diversos nós que compõem o campus em rede (STANDAERT, 2012).

O conceito ponto a ponto reforça o argumento da importância do diálogo para consolidar a aprendizagem como um processo ativo. Os estudantes precisam estar envolvidos em conversas entre eles e com os professores acessando e desenvolvendo experiências em conexões dentro e fora da universidade – uma nascente de capital humano através da aprendizagem social (NORDQUIST, 2016; SEDLACEK, 2013). Eles podem aprender onde quer que tenham oportunidades de interação, e quanto mais chances de encontro, melhor (KENNEY, 2006). Para Dall’Alba (2012), ao acolher estes encontros com o outro, com o entorno e com a natureza, o campus universitário desempenha um papel vital no aprofundamento da compreensão da responsabilidade dos estudantes, como futuros profissionais e cidadãos, e dos pesquisadores quanto ao envolvimento e consequências de suas descobertas.

A base ética proposta para a universidade em rede se distingue ao da universidade medieval, em pirâmide, quando a estratificação da sociedade em classes não é mais aceitável no século XXI (STANDAERT, 2012). Embora o elitismo, a exclusão e as desigualdades estão associados ao passado da universidade, sobrevive ainda nas dinâmicas acadêmicas o embate entre uma sociedade igualitária, democrática, sem fronteiras e sem bordas, com uma

vertente neoliberal, mercantilizada e potencialmente privatizada (MORLEY, 2012). Se a diversidade e a sustentabilidade são conceitos centrais em diversos projetos pedagógicos interdisciplinares, é urgente a priorização de recursos financeiros destinados aos espaços capazes de acolher debates que possam, a partir da integração de diferentes visões, redirecionar os rumos da sociedade.

O campus contemporâneo está mais plural e acessível mas não menos conflituoso e desafiador, exigindo que a universidade reafirme sua função social, seu papel frente aos desafios contemporâneos e à sua efetiva democratização (PASSOS, 2015). O cenário global de revitalização democrática dos últimos 30 anos e o acesso ampliado às universidades, reforça a hipótese que educação e pesquisa são bens públicos e sugere uma forte participação da comunidade científica e da sociedade civil, tendo o Estado um papel crucial de mediar os interesses de ambas nas políticas públicas (SEDLACEK, 2013).

Maxwell (2012) invoca assim uma revolução urgente nas universidades e na investigação científica para que os problemas pessoais, sociais e globais de vida sejam elencados como eixos do “empreendimento” acadêmico, ajudando a humanidade a progredir em direção a um mundo tão bom quanto possível. Para Schwanen e Nixon (2020), experiências e capacidades de mudanças emergem de práticas de deslocamento na cidade, envolvendo interações com elementos heterogêneos - humanos e não humanos - em determinados espaços-tempo. Dessa forma, a revolução científica proposta por Maxwell (2012) tem como missão primorosa a busca e o desenvolvimento da sabedoria entre estudantes e pesquisadores – a capacidade de perceber o que é valioso na vida, para si mesmo e para os outros, em todas as áreas do conhecimento, incluindo o *know-how* tecnológico, e como ela se relaciona com o resto do mundo (MAXWELL, 2012).

Para viabilizar no campus uma mudança dessa magnitude é preciso dar visibilidade aos fluxos das relações humanas e da natureza, assim como às camadas virtuais das informações produzidas pelas TICs, em crescimento nas cidades, que contribuem para a identificação e representação dessas dinâmicas. Para Duarte e Álvarez (2019), a vasta disponibilidade dos dados urbanos

representa uma janela de oportunidades para gestores públicos e planejadores urbanos compreenderem fenômenos sociais sob perspectivas que não estavam visíveis em ferramentas tradicionais de mapeamento. Para estes autores, “a dinâmica urbana não é independente das entradas e saídas naturais de matéria, energia e informação” e as tecnologias e os dados digitais permitem aos formuladores de políticas reconhecer padrões sociais até então ocultos.

O resgate da diversidade dos elos sociais em diferentes escalas naturais e urbanas é um dos grandes desafios da universidade e, logo, da sociedade. Nesse sentido, o isolamento do campus universitário em uma configuração espacial que converge a sociabilidade a um único nó (campus centralizado), ou que fragmenta o intercâmbio do conhecimento em Centros de Ensino específicos (campus descentralizado), pode ser um obstáculo para viabilizar a conectividade desta trama socioambiental. Ao priorizar as áreas livres e os trajetórias a pé como estrutura basal do campus como uma rede bem distribuída, há a valorização das dinâmicas humanas para o derradeiro sucesso do projeto político-pedagógico da universidade contemporânea.

parte II

5. Abordagem Experimental Aplicada

Para ser bem-sucedida em seus desafios contemporâneos, uma gestão pública precisa conhecer com a máxima clareza a complexidade de suas infraestruturas físicas (naturais e construídas), sociais e digitais. Isso demanda sistematizar as informações destas camadas e base de dados e, simultaneamente, integrar as inúmeras especialidades que devem atuar juntas na formulação das soluções imediatas e de encaminhamentos futuros, aspirando a qualidade da universidade na direção do bem comum. Reconhecendo a importância da tomada consciente de decisões na estruturação de políticas públicas, os procedimentos metodológicos propostos na segunda parte da pesquisa procuram alinhar os desafios elencados na Parte I a uma experiência transdisciplinar de exploração dos dados digitais, aplicada a um campus universitário.

Para Lane (2020), a dependência enraizada da tecnologia antiga, seu custo crescente para coletar informações, a baixa adesão popular às pesquisas e o tempo despendido em cada levantamento evidenciam um monitoramento ineficiente e facilmente defasado das dinâmicas públicas. Para preencher essas lacunas, métodos inovadores de coleta de dados amparados pela inteligência artificial demonstraram resultados que eram impossíveis de alcançar com os métodos científicos tradicionais (DUARTE; ÁLVAREZ, 2019). Com isso, a necessidade de mudança é clara e urgente e o momento atual é uma chamada para reciclar os processos de organização dos dados, amparado na riqueza do capital humano existente nas instituições públicas (LANE, 2020).

Alinhando esse processo colaborativo com as teorias de Kingdon (2014), quando os participantes identificam problemas ou chegam a certas propostas na dinâmica das políticas públicas, a tecnologia surge como uma ferramenta de apoio valiosa para a gestão urbana. As universidades públicas, pela sua infraestrutura social e tecnológica de produção constante de informações, têm o potencial peculiar de criar modelos de inovação para mudanças que se almejam em variadas escalas institucionais da sociedade. A partir da conexão das ações

dos diferentes intelectos da comunidade acadêmica, suas práticas de ensino, pesquisa e extensão, bem como a atuação diária do corpo técnico e as demandas dos gestores, pode-se criar uma rede de informações que, se bem estruturada, dará subsídios para uma tomada de decisão tecnicamente viável e coerente com as aspirações político-pedagógicas da sociedade contemporânea.

A quantidade de dados disponíveis na Internet e a quantidade de dados que podemos processar usando computadores relativamente baratos e fáceis de acessar, estão levando a uma nova e imprevisível forma de ciência. A exploração de big data é um campo surpreendentemente produtivo, no qual a análise de padrões em quantidades inimaginavelmente grandes de dados está dando origem a insights completamente novos. (Zwaan, 2017)

Apesar da visível facilidade que a Tecnologia da Informação traz, a exploração de dados digitais nas universidades ainda possui barreiras, seja pela baixa disponibilidade das informações de infraestrutura (HAJRASOULIHA, 2017), seja pela limitação de uma atualização periódica das dinâmicas da comunidade acadêmica (ZHOU, 2016). A gestão integrada de dados digitais é um setor vital para a manutenção das instituições, principalmente as públicas, visto que estes registros se configuram hoje como um novo tipo de infraestrutura nas cidades. As entradas (input) e saídas (output) destes dados requerem um pensamento sistêmico e constantemente sendo renovado e atualizado por pesquisadores, técnicos, gestores e pela comunidade acadêmica.

Sem perder o norte do problema de pesquisa exposto no Capítulo 1, onde constata-se a urgência em investir nas áreas livres de um campus universitário, os procedimentos descritos a seguir visam métodos de exploração de dados digitais que contribuam em uma gestão institucional mais alinhada ao contexto contemporâneo. Tendo como estudo de caso o Campus Reitor David Ferreira Lima, da UFSC, o objetivo desta abordagem experimental é dar visibilidade aos espaços e às dinâmicas humanas que, apesar da sua relevância, costumeiramente são preteridos na construção do projeto político-pedagógico da universidade. Para tal, propõe-se um processo transdisciplinar, com o envolvimento de setores administrativos, pesquisadores e a própria comunidade acadêmica representando parte interessada da sociedade, bem como a

integração com diversas bases de dados e sistemas de informação vinculados à UFSC.

5.1. Setores envolvidos

Em uma iniciativa de atravessar as limitantes institucionais, para o desenvolvimento desta pesquisa foi proposta uma ação conjunta entre os seguintes setores administrativos e técnicos e grupos de pesquisa das áreas de Arquitetura e Urbanismo e Tecnologia da Informação, vinculados à UFSC.

- Departamento de Projetos de Arquitetura e Engenharia (DPAE)⁸ – escritório técnico da UFSC, composto por arquitetos e engenheiros responsáveis pela definição dos planos, projetos e diretrizes quanto ao uso e ocupação do espaço físico da UFSC.
- Gabinete da Reitoria (GR)⁹ – órgão gestor máximo da administração da UFSC, tem a finalidade de executar as políticas da universidade, assessorando o relacionamento institucional e administrativo entre os setores técnicos e acadêmicos.
- Laboratório de Ecologia Urbana (LEUr)¹⁰ – grupo de pesquisa vinculado ao Departamento de Arquitetura e Urbanismo da UFSC, avalia propostas transdisciplinares para a regeneração de ecossistemas, através da integração com diferentes áreas do conhecimento.
- Laboratório de Segurança Computacional (LABSEC)¹¹ – grupo de pesquisa vinculado ao Departamento de Informática e Estatística da UFSC, realiza estudos em criptografia e processos de anonimização de dados, buscando um viés prático dentro da instituição.

⁸ <http://dpae.seoma.ufsc.br/>

⁹ <https://gabinete.ufsc.br/>

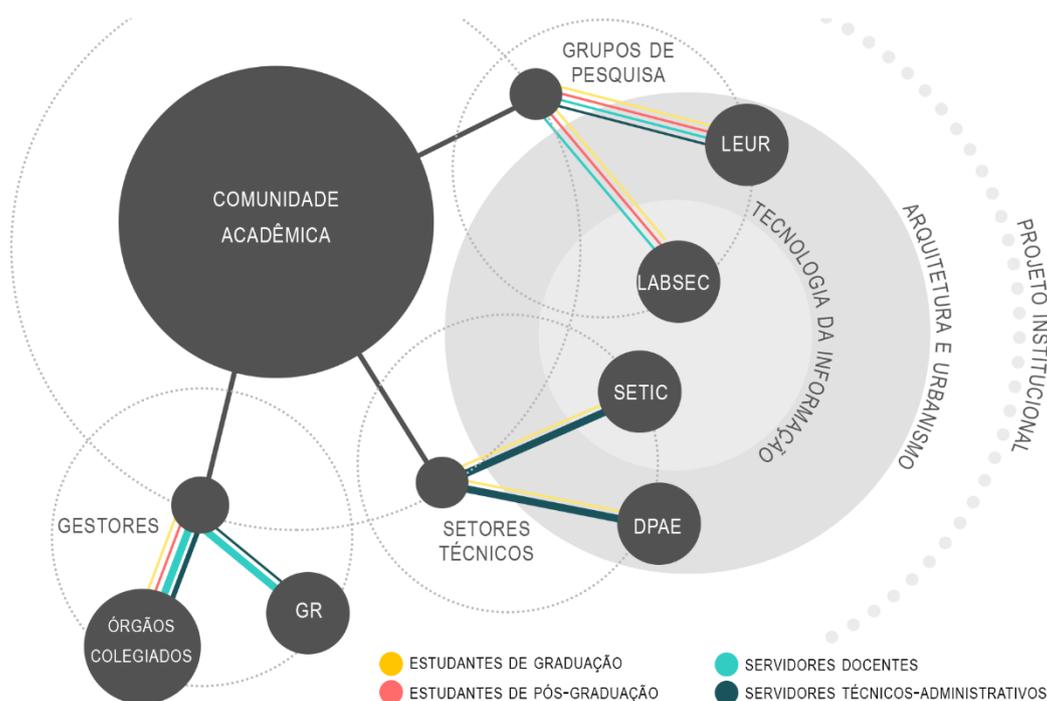
¹⁰ <http://leur.ufsc.br/>

¹¹ <http://www.labsec.ufsc.br/>

- Superintendência de Governança Eletrônica e Tecnologia da Informação e Comunicação (SETIC)¹² – setor técnico responsável pela gestão das TICs na UFSC, destacando a atribuição de disponibilizar dados das bases corporativas e informações para a tomada de decisão na universidade.

Nas fases iniciais de levantamento de dados, a pesquisa contou ainda com a participação da comunidade acadêmica – estudantes, técnicos e docentes – para a atualização de seus cadastros residenciais e autorização de uso dos dados pessoais para fins de pesquisa, completando o ciclo transdisciplinar deste processo colaborativo (Figura 15).

Figura 15 - Setores envolvidos no processo colaborativo da pesquisa que teve a participação de gestores (GR), setores técnicos (DPAE e SETIC) e grupos de pesquisa (LEUR e LABSEC).



Fonte: Elaborado pela autora.

Quando a pesquisa do LEUR iniciou, os procedimentos de segurança para exploração dos dados digitais já estavam em elaboração através de uma parceria institucional entre a SETIC e o LABSEC. Para os profissionais da área da Tecnologia da Informação, incorporar a equipe do LEUR contribuiu para

¹² <https://setic.ufsc.br/>

compreender os potenciais de exploração e visualização espacial dos dados e avaliar protocolos para disponibilizá-los em outras pesquisas acadêmicas ou avaliações da gestão universitária. Portanto, esta pesquisa em urbanismo proporcionou uma experiência prática para avaliar a cessão dos dados de maneira segura, demonstrando aos pesquisadores da área computacional (LABSEC) o potencial de continuidade dos seus estudos. Assim, foi possível entender as dinâmicas de cada grupo de pesquisadores, seus desafios e potenciais de aplicação dos estudos em trabalhos similares que requerem o processo de anonimização.

5.2. Base de dados

O primeiro passo foi identificar entre os sistemas de informação e setores administrativos da UFSC quais as bases de dados digitais poderiam ser exploradas na pesquisa. Como os objetivos estavam vinculados às dimensões espacial, humana e temporal, buscou-se cadastros que trouxessem informações relevantes nestes três aspectos. Nesta fase inicial foram levantados os sistemas de informação existentes e os bancos de dados a eles relacionados que pudessem ser explorados para complementar os dados de conexão Wi-Fi que já estavam definidos no plano de trabalho original. Como resultado desta pesquisa documental, é notória a fragilidade da estruturação dos dados digitais da universidade. Os registros estão dispostos de maneira fragmentada entre os setores, dificultando a compreensão integral da realidade de cada campus e, por consequência, onerando o tempo despendido em diagnósticos e impactando a celeridade das tomadas de decisão.

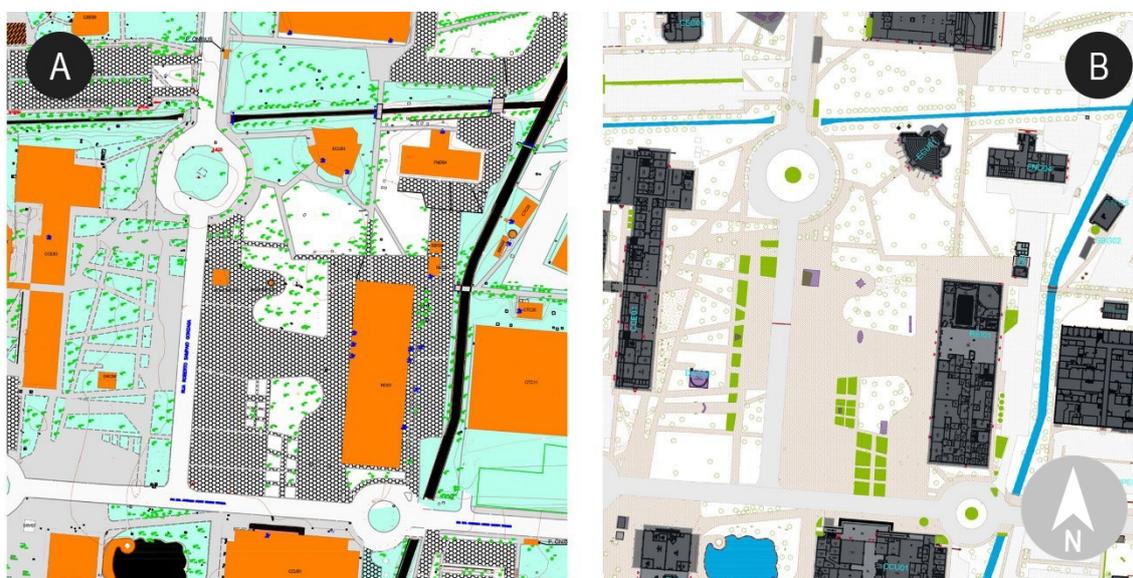
A BASE CADASTRAL DO ESPAÇO FÍSICO

A primeira ação foi a exploração do espaço físico com o levantamento e mapeamento de informações cadastrais e registros históricos do Campus Trindade. Este mapeamento correu com o apoio dos arquivos do Departamento de Projetos de Arquitetura e Engenharia (DPAE), instância técnico-administrativa da UFSC. Os técnicos da Coordenadoria de Planejamento do Espaço Físico (COPLAN/DPAE) mantém uma base cadastral de cada unidade da UFSC,

intituladas Mapa Base, onde estão cadastrados os componentes naturais do campus (córregos, canais de drenagem, áreas verdes e áreas de preservação permanente) e o espaço construído (edificações existentes e planejadas, passeios e trilhas de pedestres, vias internas e municipais, estacionamentos e paradas de ônibus, acessos, cercas e barreiras).

A tecnologia utilizada para atualização mensal destas informações é o software AutoCAD, no qual é gerado um arquivo DWG disponibilizado pelo site institucional¹³ a toda comunidade acadêmica para visualização gráfica do campus. Vale destacar que, apesar de ser uma atualização manual, o Mapa Base do Campus Trindade teve melhorias significativas na visualização das áreas livres do campus a partir de 2018 (Figura 16). O levantamento topográfico planialtimétrico cadastral finalizado em 2012, foi complementado com o desenho das plantas baixas dos térreos edificadas e com as áreas livres de circulação de pedestres, diferenciadas em pavimentadas e não-pavimentadas, caracterizando eixos de passagem de pessoas que surgiram de maneira espontânea.

Figura 16 - Levantamento cadastral em 2012 (a) e atualizado em 2018 (b), incorporando a planta-baixa dos térreos edificadas e a delimitação das áreas de passeios pavimentados.



Fonte: Arquivo DPAAE / Adaptado pela autora.

¹³ <http://dpae.seoma.ufsc.br/mapas/>

Esta nova versão, inspirada no Mapa de Nolli, possibilita a avaliação das dinâmicas das pessoas no nível do solo, indicando a permeabilidade, os fluxos e os acessos das áreas livres do campus, registros valiosos para explorar os potenciais de uso do campus. No caso de Roma, para Wortham-Galvin (2010), “a decisão de Nolli de desenhar o mapa no plano do solo foi fundamental para estimular esta conceituação do espaço público como uma ferramenta crítica de design”. Para Sease (2015), ao contrário do mero contraste dos mapas binários que ilustram as áreas edificadas pela cobertura, as técnicas do arquiteto Giambattista Nolli transmitem a diversidade dos espaços urbanos e revelam um “contexto ecológico historicamente significativo da cidade, por meio de elementos infraestruturais de topografia e hidrologia, com notável precisão”.

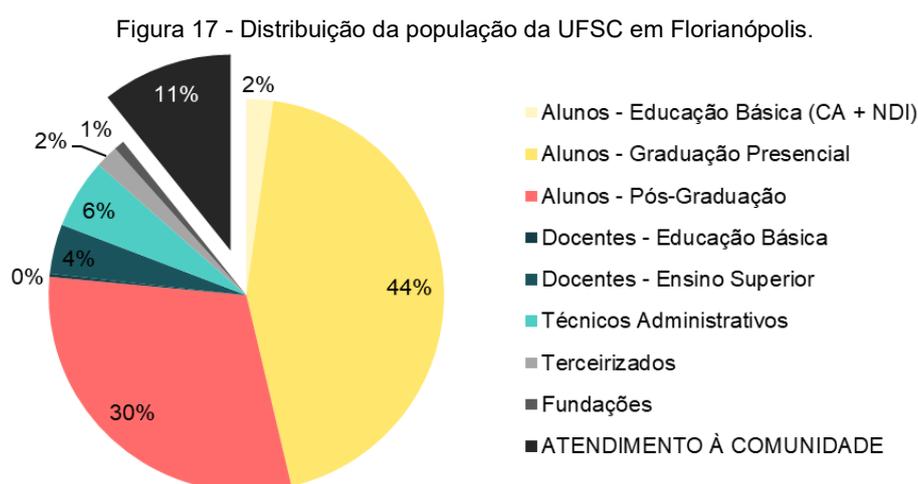
Além do DPAE, outros setores da UFSC possuem atribuições indiretamente relacionadas com a gestão espacial do campus e que utilizam sistemas de informação para gestão de suas demandas. É o caso do Sistema Integrado do Espaço Físico (SIEF), uma ferramenta digital desenvolvida pela SETIC para as demandas de gestão dos ambientes pedagógicos pela Pró-Reitoria de Graduação. Este sistema, assim como o banco de dados do Sistema de Patrimônio (SIP) a ele atrelado, possui atributos relevantes como a localização de equipamentos e o cadastro de toda área edificada do campus que, se integrados às ferramentas gráficas, podem contribuir para serem futuramente explorados pelos técnicos e gestores. Estas escolhas revelam que a relevância das técnicas digitais de mapeamento e visualização do espaço físico favorecem não apenas as atividades dos arquitetos e urbanistas, sendo também uma ferramenta potencial aos gestores e à sociedade, para a construção das políticas públicas alinhadas à compreensão sistêmica da universidade.

DADOS DEMOGRÁFICOS

Os benefícios da sistematização das informações não se limitam aos aspectos gráficos do desenho urbano. Para compreender as mudanças que ocorrem em determinado espaço, ter clareza dos dados dinâmicos dos elementos móveis que o compõem é fundamental. Ainda na fase inicial de compreensão do Estudo de Caso, a pesquisa documental avaliou no espaço

institucional as camadas abstratas que materializam o funcionamento do campus. Nesta etapa, foram levantadas as informações demográficas e organizacionais da universidade, tais como a distribuição da comunidade acadêmica por categoria (estudante de graduação, estudante de pós-graduação, servidores docentes e técnico-administrativos) e os vínculos que a organizam na instituição (Centros de Ensino e Setores Administrativos).

Não foi encontrada uma fonte precisa e oficial que informe especificamente qual a população total que compõe a comunidade acadêmica do Campus Trindade, local definido para a pesquisa. Os registros contidos no Boletim de Dados¹⁴ se referem à UFSC como um todo, nos cinco campi e demais unidades isoladas localizadas em diversas cidades de Santa Catarina, cujos contextos urbanos possuem suas peculiaridades. Para se obter o número aproximado de pessoas que compõe a população efetiva da UFSC em Florianópolis, foi necessário a exploração de fontes variadas de dados, extraídos em 2018, cujos dados estão dispostos na Tabela 1. Quando incluídos informações extraídas do Boletim de Dados referentes ao atendimento à comunidade externa, como número de leitos no HU ou participantes de projetos de extensão, a população estimada no Campus Trindade é de 54 mil pessoas, conforme a distribuição do gráfico da Figura 17.



Fonte: Elaborado pela autora.

¹⁴ <http://dpgi.seplan.ufsc.br/files/2020/09/BOLETIM-DE-DADOS-2019-2.pdf>

Tabela 1 – População permanente que compõe a comunidade acadêmica da UFSC no Campus Trindade, entre estudantes, servidores efetivos (docentes e técnicos-administrativos), terceirizados ou contratados pelas fundações.

POPULAÇÃO PERMANENTE CAMPUS UFSC TRINDADE				48.118
CATEGORIA	ANO	FONTE	BASE DE DADOS	
ESTUDANTES				41.177
Educação Básica	2016	DPGI	Boletim de Dados 2016	1.178
Graduação Presencial	2016	DPGI	Boletim de Dados 2016	23.759
Pós-Graduação	2017	PROPG	CAPG	16.240
SERVIDORES				5.422
Docentes - Educação Básica	2016	DPGI	Boletim de Dados 2016	137
Docentes - Ensino Superior	2016	DPGI	Boletim de Dados 2016	2.204
Técnicos Administrativos	2016	DPGI	Boletim de Dados 2016	3.081
TERCEIRIZADOS				1.005
Limpeza	2017	DPC	Acesso à Informação	389
Segurança	2017	DPC	Acesso à Informação	209
Outros	2017	DPC	Acesso à Informação	407
FUNDAÇÕES				462
FEPESE	2016	FEPESE	Relatório de Gestão 2016	157
FAPEU	2016	FAPEU	Relatório Anual 2016	101
FEESC	2016	FEESC	Relatório de Gestão 2016	204

Fonte: Elaborado pela autora.

Aprofundando este mapeamento demográfico, os dados registrados nos relatórios institucionais acerca das dinâmicas de deslocamento da comunidade acadêmica ou sua relação com a população do entorno se demonstraram defasados. Em métodos tradicionais e não automatizados, além de demandar recurso humano para aplicação de um questionário ou entrevista, um determinado período é aberto para participação, gerando um dado único relativo a um período pontual. Para evitar a obsolescência destes dados e uso efetivo

pela instituição, seria necessário incorporar no plano de trabalho de cada pesquisa uma programação periódica de sua replicação.

Na avaliação dos sistemas existentes dentro da universidade, identificou-se um forte potencial da plataforma idUFSC¹⁵ (Sistema de Gestão de Identidade da UFSC) como substitutivo das pesquisas tradicionais para manter uma base de dados sobre a comunidade acadêmica constantemente atualizada. Neste sistema estão cadastrados dados individuais de cada membro da universidade como informações pessoais, documentos, endereços e vinculações (Figura 18). Este banco de dados poderia, por exemplo, ser complementado com outros atributos de interesse da gestão do campus, como qual modo de transporte utiliza, e/ou ser incorporada a uma atualização periódica dos dados, enriquecendo o Boletim de Dados anual e contribuindo para o sucesso desta e futuras pesquisas.

Figura 18 - Interface gráfica do sistema de cadastro pessoal dos membros da UFSC, utilizados pelos membros com cadastro id UFSC ativo.

Fonte: Extraído de <https://pessoa.sistemas.ufsc.br/> em 16 de fevereiro de 2021.

¹⁵ <https://setic.ufsc.br/servicos/acesso-a-redeufsc/idufsc/>

REDE WI-FI EDUROAM

Integrada ao idUFSC, outra importante base de dados dinâmicos na universidade são os registros na rede sem fio (Wi-Fi) instalada nos campi e unidades isoladas. Esta rede está vinculada ao serviço Eduroam¹⁶, disponível para a comunidade acadêmica e científica internacional, onde, através da sua autenticação, o usuário pré-cadastrado acessa com segurança a internet de forma gratuita e automática, na grande maioria das universidades relevantes do globo que oferecem essa cobertura.

Em CAMACHO *et al.* (2020), ao compreender os padrões de conectividade e conexão dos usuários da rede Eduroam, os resultados da pesquisa buscaram contribuir para a gestão e o planejamento em TI da rede Wi-Fi e as potencialidades de desenvolvimento dos sistemas a ela vinculada. A presente pesquisa pretende, a partir da exploração destes dados, a aplicação prática para o planejamento do espaço físico atendido pela rede Wi-Fi, propondo procedimentos que possam ser replicados pela gestão da universidade.

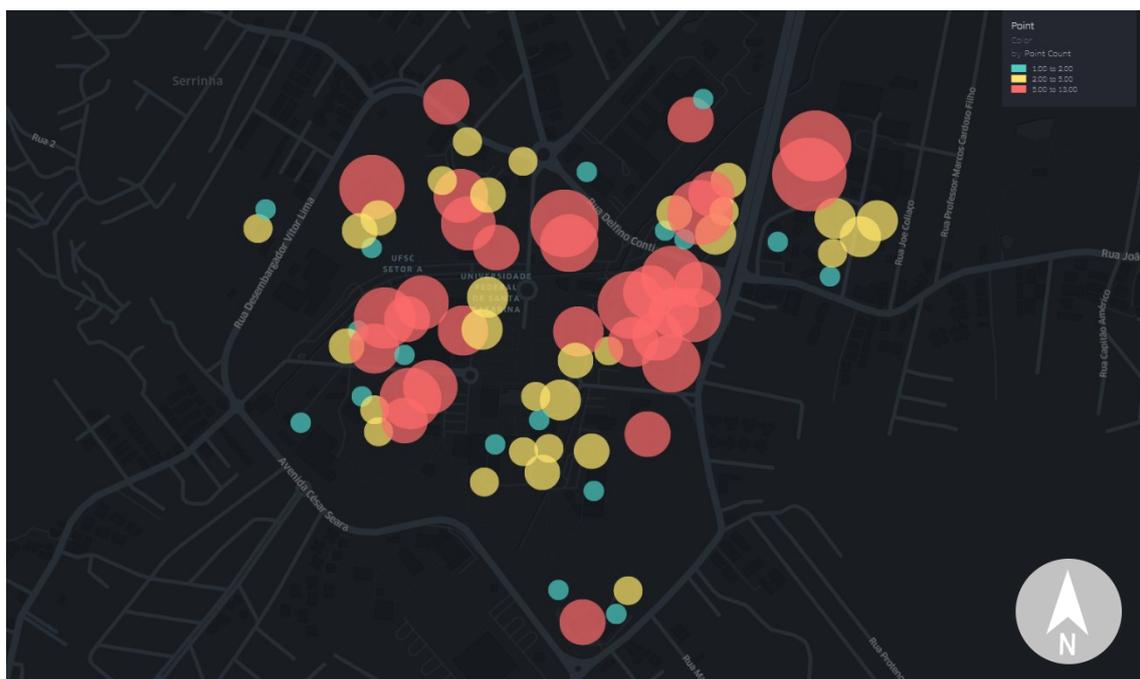
O método de obtenção de dados através dos *Access Points* da rede Eduroam se utiliza, assim, de uma infraestrutura já existente na instituição, não exigindo investimentos específicos para sua realização, visto que, segundo DANALET (2015), “são baratos para coletar e cobrem facilmente toda a infraestrutura por longos períodos”. Através dos mais de 500 aparelhos roteadores localizados majoritariamente nas edificações, cada ponto de acesso à internet está vinculado a uma coordenada geográfica e tem alcance médio de 50 metros de raio, podendo gerar mais de 1,5 milhões de registros em um dia típico no Campus Trindade. Este alcance pode variar, por exemplo, com o pavimento em que se localiza o equipamento, o tipo de vedação das paredes ou o tipo de laje da edificação que o abriga.

Apesar da cobertura de Wi-Fi no campus não ser completa, como ilustrado na Figura 19, a aquisição de roteadores portáteis surge como alternativa para determinadas pesquisas. Ao dispor esses aparelhos em pontos

¹⁶ <https://www.eduroam.org/>

do campus sem sinal à rede, como nos acessos viários ou na proximidade dos cursos d'água, seria possível à gestão da universidade realizar um mapeamento estratégico das dinâmicas das suas áreas livres mais próximo da realidade, obtendo informações relevantes que não podem ser visualizadas em métodos tradicionais de pesquisa.

Figura 19 - Cobertura de rede Wi-Fi Eduroam no Campus Trindade, indicando clusters com até 02 roteadores (azul), de 02 a 05 roteadores (amarelo) e de 05 a 13 roteadores (rosa).



Fonte: Elaborado pela autora.

Na UFSC, o gerenciamento da rede Wi-Fi Eduroam é feito pela SETIC, que armazena um grande banco de dados gerado constantemente ao longo dos anos a partir das conexões. Além da coordenada geográfica de cada roteador, informações temporais (data e hora da conexão) e pessoais (idUFSC) são registradas nessas conexões a rede. Esses dados vinculados a cada usuário da rede podem, atendendo às exigências da LGPD pelo processo de anonimização, aferir informações quanto à forma que as dinâmicas do campus acontecem na prática. Neste caso, o universo é muito maior, complexo e dinâmico do que em um método tradicional de pesquisa, exigindo, portanto, procedimentos específicos para gerenciar o grande volume de dados e pesquisar formas de visualização dinâmicas destes dados.

Este estudo se insere em um contexto relativamente pouco explorado de avaliação e subutilização das potencialidades de uso das conexões à rede de Wi-Fi: o monitoramento contínuo das dinâmicas do Campus. Com a criação deste procedimento, inúmeras são as possibilidades que surgem para compreender fatores que levam o comportamento das pessoas a variar de um período para outro: comparar o fluxo de pedestres em um dia de sol quente de verão com um dia chuvoso de inverno; analisar pela identificação dos Centros de Ensino os locais de encontros interdisciplinares; verificar os horários e locais de chegadas e saídas dos estudantes para reavaliar junto aos órgãos pertinentes a frequência das linhas de transporte coletivo; analisar o número de pedestres antes e após a requalificação de um passeio; entre outros cenários de uso da tecnologia.

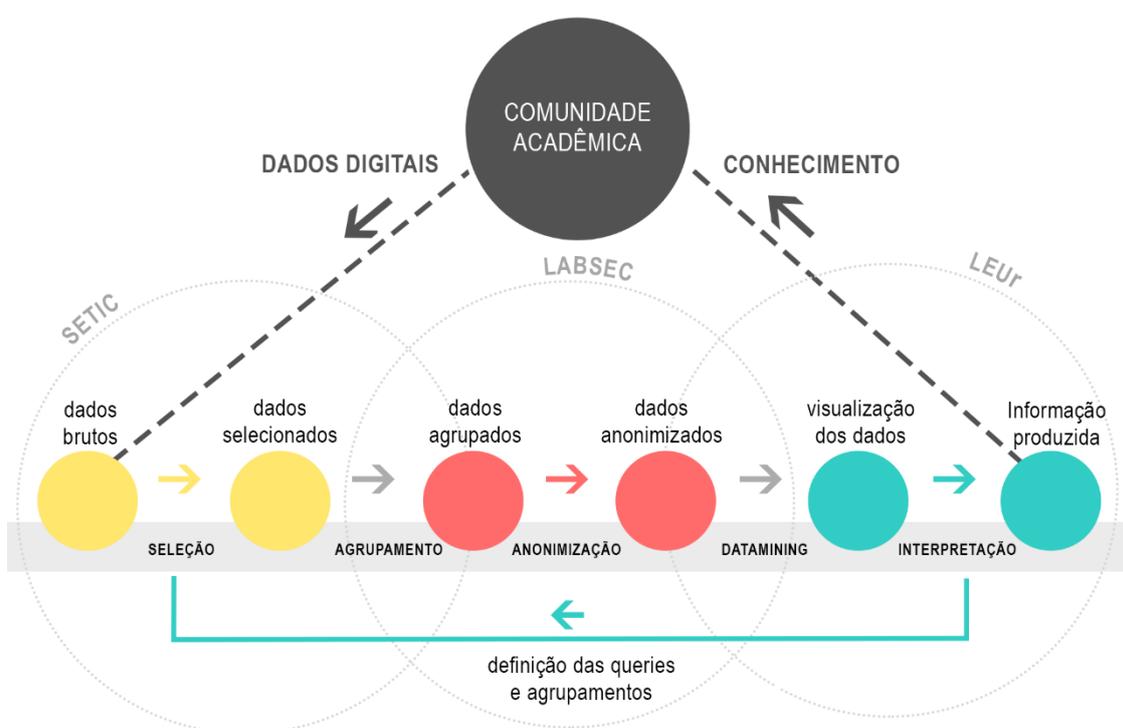
5.3. Fluxos e etapas da pesquisa

O envolvimento e aproximação de cada grupo de atores (Figura 15) e a identificação das bases de dados resultaram em duas etapas estruturantes ao fluxo desta pesquisa, iniciando pela manipulação e tratamento dos dados, seguida pelo seu mapeamento e visualização. Embora sequenciais, para a construção deste procedimento e em alguns ensaios específicos, a etapa de visualização ocorreu em paralelo para a simulação de grupos de dados que seriam selecionados na etapa de manipulação e tratamento. A Figura 20 ilustra estes fluxos binários e os setores envolvidos em cada etapa.

Um desafio significativo para o sucesso desta pesquisa foi identificar nas infraestruturas digitais da instituição suas potencialidades e fragilidades. Apesar da relevância como fonte de registros demográficos da comunidade acadêmica, um dos pontos fracos conhecido na base de dados do idUFSC é a defasagem ou inexistência de informações cadastrais. Elencada na etapa bibliográfica, o desafio da conectividade entre o campus e a cidade levou à necessidade de compreensão das dinâmicas de transporte e moradia dos membros da comunidade acadêmica. Para tal, os dados de endereços e os modais utilizados no deslocamento entre a residência e o campus se demonstraram essenciais

para contribuir neste estudo. Contudo, estes dados raramente são atualizados após o primeiro registro na universidade, deixando de ser representativos para determinados usos.

Figura 20 - Etapas do processo entre SETIC, LABSEC e LEUr.



Fonte: Elaborado pela autora.

Embora não sendo uma das etapas estruturais da exploração dos dados digitais, a atualização do banco de dados ganhou relevância nos procedimentos realizados na pesquisa. Para o mapeamento das dinâmicas dos membros da UFSC na cidade, foi necessária uma solicitação pelo Gabinete da Reitoria para atualização dos dados de endereços de toda a comunidade.

Essa ação envolveu toda a comunidade acadêmica e a SETIC adequou a configuração dos sistemas da UFSC para que todos os usuários cadastrados, ao efetuar o login através de seu CPF ou sua identidade idUFSC fossem notificados para atualizar seus dados. Na interface inicial destes sistemas, foi incluído um campo dando a escolha para cada membro decidir sobre a autorização do seu uso em pesquisas acadêmicas. Pode-se considerar que esta etapa de autorização de uso de dados pessoais foi a primeira filtragem na amostra, que seguiu para as etapas seguintes de manipulação e mapeamento.

MANIPULAÇÃO E TRATAMENTO DOS DADOS

Com os bancos de dados definidos, o primeiro passo do procedimento metodológico proposto é a etapa de manipulação e tratamento dos dados. De início, a participação da equipe do LEUr começa com a definição do que se pretende atingir como resultado da leitura dos dados, ou seja, elencar as perguntas (*queries*) certas para as informações que busca encontrar. Nesta etapa, após a escolha dos grupos de dados pelo LEUr, a SETIC realiza a seleção dos bancos de dados a serem extraídos (pré-processamento) e disponibilizados aos pesquisadores do LABSEC que se responsabilizam pelo agrupamento e processo de anonimização dos registros. Atender as exigências da LGPD é um dos principais objetivos das pesquisas realizadas pelo LABSEC que buscam desenvolver métodos seguros para exploração dos dados por diversos setores da universidade.

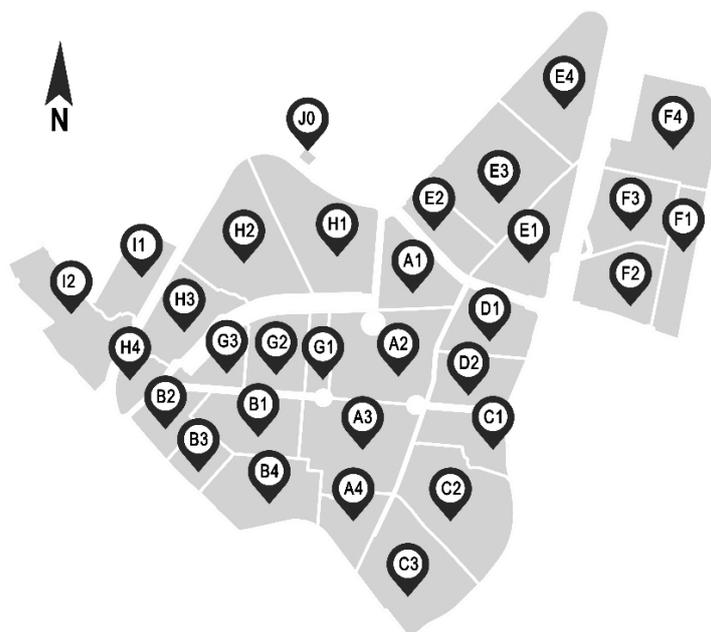
Encontros e reuniões entre o LEUr e o LABSEC foram fundamentais para definição de grupos de dados de acordo com os algoritmos de privacidade definidos para a anonimização dos dados. Uma das técnicas para este processo é o β -*k-anonymity*, idealizado por GOMES (2019) para anonimização das trajetórias e dados pessoais, no qual foi estabelecido o valor k igual ou maior a 5 para definir os grupos de dados a serem anonimizados. Como grupos com quantidade inferior a 5 usuários são descartados (GOMES, 2019), o desafio estava na composição de agrupamentos que garantisse um equilíbrio entre qualidade da amostra e segurança do usuário.

Um exemplo deste ensaio metodológico foi o agrupamento espacial dos 500 roteadores (*access point*) distribuídos no Campus Trindade para a exploração dos registros de conexão da rede Wi-Fi. Quanto menor a dimensão espacial escolhida para o grupo, como o ambiente em que o roteador se localiza, menor o grupo de usuários conectados e, com isso, maior o risco de perda de dados por não atender o mínimo de β .

Ao utilizar como critério de agrupamento a setorização oficial do campus (Figura 5), definida por grandes polígonos territoriais, a qualidade dos dados

enfraquece e a interpretação mais próxima da escala do indivíduo fica comprometida. Com o objetivo de garantir a qualidade da informação e com o menor risco de perdas no processo de anonimização, o parâmetro escolhido foi a criação de um novo agrupamento espacial do campus em uma subdivisão dos setores nomeados de A a J que, em polígonos menores, definem quadras numeradas de 1 a 4 (Figura 21).

Figura 21 - Agrupamento em quadras elaborado para a pesquisa, tendo por base a hidrografia, o sistema viário e alguns potenciais eixos de passagem de pedestres no Campus Trindade.



Fonte: Elaborado pela autora.

O agrupamento dos dados em clusters espaciais pré-definidos foi também aplicado para a exploração dos cadastros de endereços residenciais, tendo como atributos os Códigos Postais e os Bairros registrados no idUFSC. Para atributos vinculados à dimensão temporal (data, hora e duração da conexão) e à dimensão humana (categoria de vínculo, centro de ensino ou setor administrativo) os critérios de agrupamento foram mais simples e descritos caso a caso no Capítulo 6. Definidos os grupos de informação para cada estudo, estes agrupamentos são processados pelo LABSEC para a disponibilização dos dados após a etapa de anonimização. Somente após atender as exigências legais de privacidade, através de técnicas de extração e limpeza de registros pessoais, os dados são tabulados em formato CSV e disponibilizados à equipe do LEUr para a etapa de espacialização, última etapa do processo interdisciplinar da pesquisa.

Tabela 2 – Quantitativo de roteadores e coordenadas geográficas selecionadas para representar o agrupamento de cada quadra no Campus Trindade.

QUADRA	CÓDIGO DO ROTEADOR PRINCIPAL	LAT	LONG	QTD DE ROTEADORES
A1	BU_1a_Atendimento	-27.599.391	-48.519815	20
A2	RTA_0a_AuditorioExterno	-27.600.836	-48.519815	25
A3	PRAE_DCE_0a_SI.Estudantes	-27.602.403	-48.519.815	7
A4	PROPESQ_CEBIME_1a	-27.603.696	-48.519.833	0
B1	CFH_BI.C_1a_SI.9	-27.602.406	-48.521.261	21
B2	CCB_BOT_0a_LAFIC	-27.602.615	-48.521.609	7
B3	CED_NDI_0a_SI.08	-27.602.923	-48.523.481	6
B4	CFH_0a_Planetario	-27.603.426	-48.525.019	5
C1	CTC_ARQ_2a_SI.04	-27.602.718	-48.524.527	14
C2	CDS_BI.G1_0a_VITRAL	-27.603.393	-48.522.498	5
C3	CDS_1a_Piscina	-27.605.516	-48.518.455	14
D1	CTC_LVA_3a_Cozinha	-27.600.464	-48.519.371	55
D2	CTC_EPS_0a_GEPPS	-27.601.304	-48.520.015	33
E1	CCS_BI.H_0a_Auditorio	-27.598.935	-48.517.857	35
E2	BU_0a_PRPE	-27.599032	-48.518.244	0
E3	HU_BI.E4_0a_NUPRE	-27.597.002	-48.517.130	11
F1	CTC_EQA_BI.D_0a_Lab.LATESC	-27.599.033	-48.519.574	10
F2	CTC_ECV_0a_CasaMadeira	-27.599.704	-48.517.204	18
F3	CCB_BI.B_1a_SI.112	-27.598.210	-48.513.871	28
G1	CCE_BI.B_0a_Auditorio	-27.600.942	-48.515.260	12
G2	PROGRAD_EFI_0a_Cantina	-27.600.809	-48.514.929	39
G3	CCB_MOR_0a_Lab.Virtual	-27.601.020	-48.521.841	12
H1	CSE_BI.A_1a	-27.598.845	-48.522.942	38
H2	CFM_FSC_BI.E_2a_SI.230	-27.598.849	-48.523.904	27
H3	CED_CA_BI.B_0a_SI.Nutricao	-27.600.442	-48.521.670	41
I1	PRAE_Moradia_BI.Mod4_3a	-27.599.186	-48.523.362	16
J0	RTA-II_PROGRAD_1a_SI.103	-27.597.033	-48.525.172	21

Fonte: Elaborado pela autora

MAPEAMENTO E VISUALIZAÇÃO DOS DADOS

Ao longo desta pesquisa diversas aplicações foram exploradas para atingir este objetivo, com critérios de navegabilidade variados. Os primeiros ensaios, ainda na fase inicial da pesquisa, foram modelados no *Rhinoceros* e *Grasshopper*. A base de dados do cadastro do espaço físico do Campus Trindade disponibilizado em formato DWG pelo DPAE foi integrada aos dados de conexão em Wi-Fi. Através da exploração do *Grasshopper* foram obtidos resultados significativos na visualização dos dados no formato tridimensional.

A segunda experiência partiu da exploração da ferramenta *QGIS*, um recurso de livre acesso (*open-source*) para manipulação de dados gráficos georreferenciados, que podem ser integrados com outras bases de dados públicos disponíveis gratuitamente para a comunidade científica. Os arquivos disponibilizados no formato CSV pelo LABSEC após o processo de anonimização passaram ainda por uma fase complementar de manipulação no *QGIS* que, com os recursos de criação de camadas vetoriais, facilita a integração dos dados tabulados aos mapas preexistentes tanto do Campus Trindade, fornecidos no formato DWG pelo DPAE, como da região metropolitana da Grande Florianópolis.

Além destas, de maneira complementar e integrado aos resultados obtidos com o *QGIS*, alguns estudos resultaram da exploração dos dados a partir da ferramenta *Kepler.gl*. um software de mapeamento gráfico disponibilizado gratuitamente na web para visualização de dados cartográficos de larga escala e de alta performance. De acordo com PAVAN *et al.* (2020), diferente das outras ferramentas utilizadas com a mesma finalidade, o *Kepler.gl* é uma aplicação de fácil navegabilidade e rápido processamento de dados para usuários de áreas distintas que não estão habituados com o manuseio de peças gráficas. Assim como na ferramenta anterior, as duas bases de dados – estáticos e dinâmicos – foram integrados no *Kepler.gl* para mapeamento das dinâmicas da comunidade acadêmica com o diferencial de atingir o objetivo de compartilhamento de informações de forma rápida e interativa, demonstrando-se ser uma ferramenta de gestão e pesquisa para os mais diversos campos de conhecimento.

6. Ensaaios Experimentais

As dimensões conceituais que determinam o direcionamento da universidade contemporânea exigem uma compreensão sistêmica das áreas livres do campus, formada pelas dinâmicas humanas, superposição de limites espaciais e variações temporais. Tendo como motivação os temas apresentados na etapa bibliográfica exploratória (Parte I), o Capítulo 6 apresenta experimentos com vistas a demonstrar a aplicação dos procedimentos metodológicos propostos, realizados no Campus UFSC Trindade como Estudo de Caso. Diante da gama de possibilidades de uso dos dados digitais, dois ensaios foram elencados para ilustrar as potencialidades da caminhada e da presença física no campus e contemplam análises específicas conforme os objetivos escolhidos para cada caso:

- **Ensaio 1:** explorar as conexões entre as múltiplas disciplinas, buscando verificar os locais e trajetos a pé dentro do campus onde os encontros interdisciplinares possuem maior potencial
- **Ensaio 2:** verificar a conectividade entre a universidade e a cidade, visando identificar de que forma o campus pode estreitar sua relação com o entorno através da caminhada

Os ensaios têm em comum o deslocamento a pé como dinâmica prioritária a ser avaliada a partir dos dados digitais. Os textos de cada ensaio estão estruturados com um breve referencial teórico dos conceitos que objetivam analisar, o contexto local sobre as temáticas a serem exploradas e a descrição das etapas de cada estudo que finalizam na discussão dos resultados obtidos. Em cada ensaio, se descreve a etapa de manipulação e tratamento dos dados, resultante das tratativas com a SETIC e o LABSEC, e a etapa de mapeamento e visualização dos dados, sob responsabilidade da equipe do LEUr. A presente pesquisa tem como resultado a articulação e coordenação das tratativas entre os setores envolvidos, conforme processo colaborativo descrito nos procedimentos metodológicos (Figura 15).

6.1. Ensaio 1 | A caminhada como estratégia pedagógica

O primeiro ensaio busca dentro do Campus Trindade explorar as dinâmicas interdisciplinares como conceito relevante para a qualidade do ensino na universidade contemporânea. Para Jahn et al. (2012), a interdisciplinaridade pode ser entendida como um estágio anterior à transdisciplinaridade na integração entre conhecimento e método e as questões científicas, onde enquanto a primeira atua na interface de diferentes disciplinas, na transdisciplinaridade, por outro lado, trata-se da interface dessas questões científicas com a sociedade (JAHN; BERGMANN; KEIL, 2012). Baseada nesta concepção da interdisciplinaridade como etapa transitória entre a organização multidisciplinar para a transdisciplinar, a caminhada articula os encontros acadêmicos para se obter sucesso no processo de aprendizado integrativo.

Para Kellerman (2012), a curiosidade na busca por informação e conhecimento é uma das três necessidades que leva as pessoas a querer se deslocar no espaço, acompanhada da vontade de proximidade e interação com outros seres humanos. Para o autor, as necessidades são melhor satisfeitas pelo movimento da caminhada ou pelo uso do transporte coletivo, ao passo que o carro atende unicamente a função primária de locomoção. O estudo de Solnit (2014) segue o mesmo argumento de que “mesmo dirigidos o mais devagar possível, eles [os automóveis] ainda não permitem a franqueza do encontro e a fluidez do contato que a caminhada permite” (SOLNIT, 2014).

Além dos avanços evidentes na formação integral do conhecimento, esse potencial pedagógico da caminhada – como ato natural em saciar a curiosidade – favorece amplamente as concentrações interdisciplinares apreciadas pela comunidade acadêmica. De acordo com Klein (2010), os estudantes estimam as oportunidades de fazer conexões entre as especialidades e, desses encontros e da aproximação com problemas reais da sociedade, “ordenar o pensamento crítico, a síntese e a colaboração para o trabalho em equipe” (KLEIN, 2010). Oportunizar espaços para essa integração exploratória interdisciplinar significa criar um ‘ambiente criativo’ que tem como norte a inovação transdisciplinar (SEDLACEK, 2013).

No desenho consolidado do Campus Trindade, as oportunidades de encontros interdisciplinares se limitaram majoritariamente ao Eixo Central, assim definido o complexo urbanístico constituído pelas principais edificações da universidade – a Biblioteca Universitária, a Reitoria, o Centro de Comunicação e Expressão (antigo “Básico”), o Centro de Cultura e Eventos, o Centro de Convivência e o Restaurante Universitário – que, junto à Praça da Cidadania, é reconhecido como o “coração” do campus (KNAK, 2015). Nos demais setores os investimentos nas áreas livres para convivência interdisciplinar foram, ao longo dos anos, preteridos e postergados, resultando em regiões ou “bairros” encerrados pelo sistema viário e pelos cursos d’água que distanciam ideologicamente alguns membros de Centros de Ensino distintos.

Figura 22 - Vista aérea com sistema viário indicado em vermelho, a hidrografia e verde, os principais Centros de Ensino e as edificações que compõem o Eixo Central numeradas de 0 a 6.



A. Rio do Meio	0. Praça da Cidadania	2. Reitoria	4. Centro de Eventos
B. Rio Carvoeira	1. Biblioteca Universitária	3. CCE / Antigo “Básico”	5. Centro de Convivência



Fonte: LEUr, alterado pela autora.

Para inverter a estrutura multidisciplinar enraizada no campus, o Setor 09 (Renovação) tem passado por transformações desde a publicação do Plano Diretor Físico de 2005 (UFSC, 2005). O conjunto de edificações térreas construído na década de 1970, conhecido até os dias atuais como “labirinto” por alguns membros (KNAK, 2015), está sendo gradualmente substituído por novos edifícios que deveriam conformar um complexo urbanístico sem vínculo restrito a um único Centro de Ensino específico.

Diante deste plano, o Espaço Físico Integrado (EFI) surge em 2012 como uma alternativa para promoção da interdisciplinaridade na UFSC, sendo a primeira estrutura multiuso executada fora do Eixo Central. Planejada para integrar-se a uma futura praça setorial “visando estabelecer um convívio cotidiano, aproveitando os pequenos intervalos para a troca e o encontro” (UFSC, 2005), a fachada principal (sul) do edifício teve seu acesso de pedestres inabilitado pelo planejamento financeiro da universidade à época. Foram priorizadas as obras de acesso norte à garagem e a execução de uma nova área de estacionamento, garantindo a passagem de veículos particulares sobre as margens do Rio Carvoeira. Embora a equipe de planejamento intencionasse um novo projeto de urbanização para este setor que o fizesse “desempenhar um papel fundamental na articulação dos setores de Humanidades, Exatas, Colégio de Aplicação e Praça da Cidadania” (UFSC, 2005), a pouca priorização de recursos para a circulação de pedestres e espaços abertos, limitaram o atendimento da diretriz aos ambientes internos e ao espaço privado de veículos.

Diante destas constatações presenciadas no cotidiano do campus e a partir da exploração dos dados de conexão na rede Wi-Fi, o Ensaio 1 visa verificar onde estão as oportunidades de encontro interdisciplinar no traçado consolidado no Campus Trindade (1º estudo) e em quais trajetos esta interação pode ser facilitada (2º estudo). Tendo estes dois objetivos específicos, este experimento se subdivide em dois estudos e duas consultas aos dados digitais da UFSC: um para mapear os pontos de encontro (permanência) e outro para os caminhos até eles (deslocamentos).

MANIPULAÇÃO E TRATAMENTO DOS DADOS

As tratativas para aplicação do procedimento metodológico partem da manipulação e do tratamento dos dados onde os registros são selecionados, agrupados e anonimizados. Para atingir os objetivos do Ensaio 1, duas consultas foram realizadas aos bancos de dados da UFSC, cada uma estruturando um estudo específico. A seguir estão descritos os procedimentos que definiram os dados a serem selecionados e agrupados e, na Figura 23, estão ilustrados e organizados nas dimensões espacial, temporal e humana.

DADOS SELECIONADOS

A partir de uma simulação prévia feita pelo LEUr do que se pretende em cada estudo, a consulta parte da definição dos dados a serem selecionados pelo LABSEC, conforme segue:

- **Dimensão espacial:** para este ensaio, foram selecionados os roteadores da rede Wi-Fi localizados exclusivamente no Campus Trindade, não sendo considerados, desta forma, os pontos de acesso em outras unidades da universidade. Cada roteador, majoritariamente instalado em edifícios, está vinculado a um ID de identificação e à duas coordenadas geográficas (latitude e longitude) que definem com precisão sua localização espacial.
- **Dimensão temporal:** em ambos os estudos, foram selecionados dados dos dias 15 e 16 de maio de 2018, respectivamente terça e quarta-feira, por se tratarem de dinâmicas em dias letivos típicos, garantindo uma análise mais próxima do cotidiano da universidade. Para identificar o estado de permanência dos usuários, definiu-se como critério o tempo de conexão mínimo de 10 minutos em um determinado roteador, sem estabelecer uma nova conexão em um roteador diferente. Os dados com menos de 10 minutos de conexão foram entendidos como usuários que estariam apenas de passagem no roteador e foram desconsiderados. Enquanto no 1º estudo, visando os pontos de encontro interdisciplinar este critério foi usado apenas uma vez, para o 2º estudo foram selecionados os registros

de dois pontos de conexão consecutivos, mantendo o tempo mínimo de 10 minutos de permanência e definindo assim os potenciais pontos de origem e destino dos grupos de usuários.

- **Dimensão humana:** tendo como foco o potencial pedagógico dos encontros interdisciplinares e a garantia de uma amostra significativa de dados, a análise da dimensão humana neste ensaio se limitou à seleção dos dados de idUFSC vinculados a Estudantes de Graduação, maior categoria com cadastros ativos. As demais categorias - estudantes de pós-graduação, servidores técnicos-administrativos e servidores docentes - foram desconsideradas em ambos os estudos.

DADOS AGRUPADOS

Selecionados o conjunto de dados, é iniciado o agrupamento, desconsiderando outros registros para garantir a qualidade da amostra após o processo de anonimização. Para o Ensaio 1, a definição dos grupos de dados foram:

- **Dimensão espacial:** Definido os roteadores como dados selecionados para a dimensão espacial, em ambas as aplicações do Ensaio 1, os pontos de acesso à rede foram agrupados em quadras, tendo suas coordenadas geográficas concentradas no ID do roteador mais central de cada polígono, formando clusters de pontos de conexão. Embora pudesse dar maior precisão nos locais de origem e destino das trajetórias, o agrupamento dos dados por edifícios foi descartado visto que acarretaria perda de dados durante o processo de anonimização. Por outro lado, ao escolher a setorização existente no campus como critério, a amostra aumentaria ao passo que perderia a precisão dos pontos de conexão, o que levou a um agrupamento intermediário considerando a divisão do campus em quadras.
- **Dimensão temporal:** Para garantir uma boa avaliação temporal das dinâmicas de conexão, em ambos os estudos, os dados foram

agrupados em intervalos de 15 minutos. A escolha deste critério se deu para possibilitar a leitura de períodos mais curtos, como as pausas existentes entre as atividades acadêmicas.

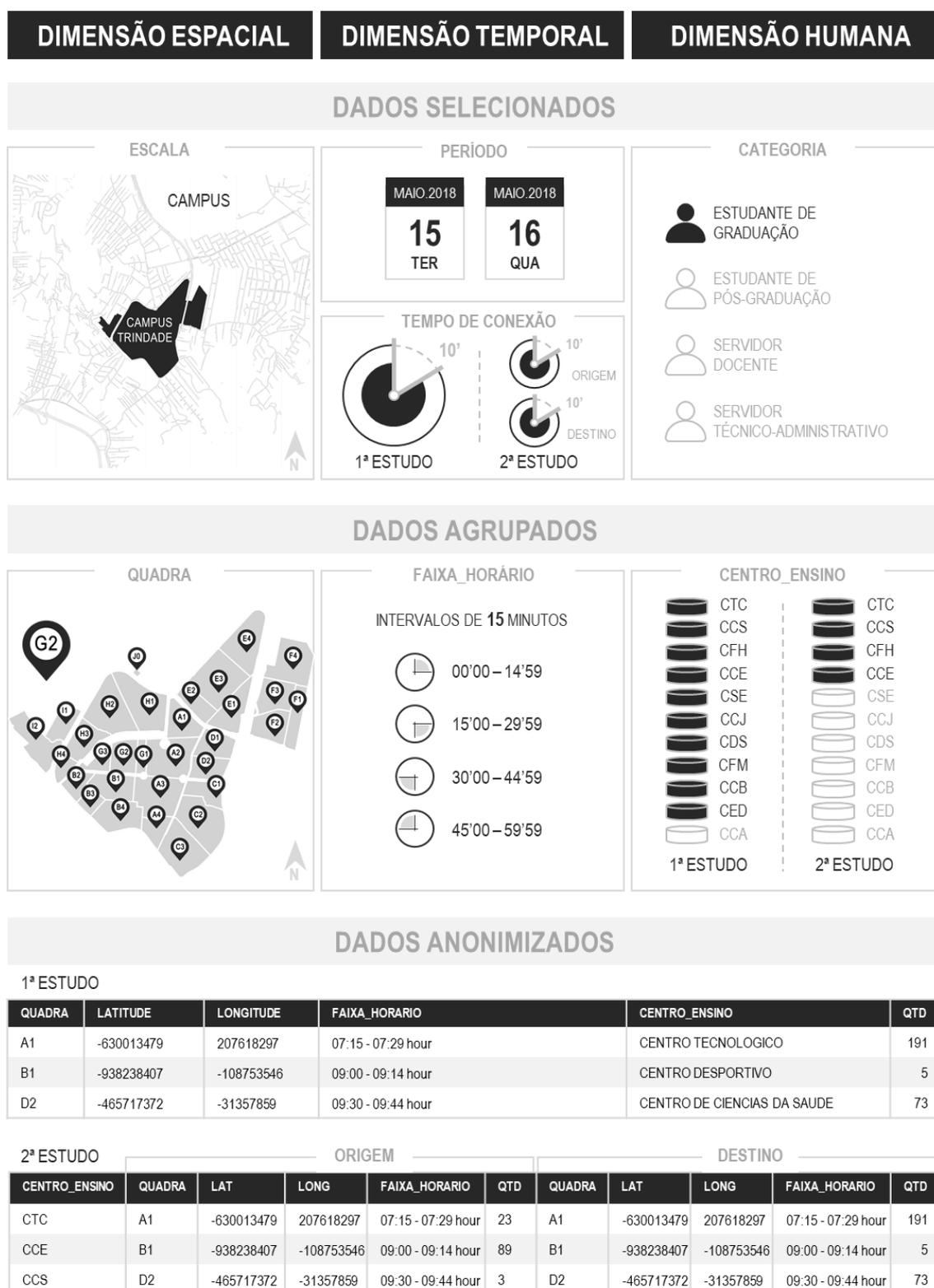
- **Dimensão humana:** escolher o Centro de Ensino como um critério, em oposição aos Departamentos de Ensino, visou garantir um número maior de indivíduos no mesmo grupo, minimizando as chances de dados perdidos pelo algoritmo de anonimização e aumentando a qualidade da amostra. Para o 1º estudo, os dados foram agrupados nos dez Centros de Ensino localizados no Campus Trindade, sendo que os estudantes do Centro de Ciências Agrárias (CCA) foram desconsiderados por estarem vinculados a outra unidade. Para reduzir perdas, no 2º estudo do ensaio foram escolhidos apenas os Centros de Ensino com maior número de matrículas. Assim, para o agrupamento das informações pessoais, foram selecionados dados de conexão de estudantes de graduação de apenas quatro áreas – Centro Tecnológico (CTC), o Centro de Comunicação e Expressão (CCE), o Centro de Ciências da Saúde (CCS) e o Centro de Filosofia e Ciências Humanas (CFH).

DADOS ANONIMIZADOS

Com esse conjunto de dados selecionados e agrupados foi possível dar início ao processo de anonimização pelo LABSEC. O algoritmo de anonimização gerou um arquivo CSV (*comma-separated values*) para cada consulta realizada, ou seja, duas planilhas foram produzidas para serem importadas nas ferramentas gráficas associadas a cada estudo.

- **1º estudo:** a primeira planilha contém as informações de localização do grupo de roteadores georreferenciado (quadra | latitude | longitude), o intervalo de tempo de conexão (faixa_horario), o vínculo de cada estudante de graduação (centro_ensino) e, como resultado do processo, o quantitativo de idUFSC conectados à rede Eduroam (qtd);

Figura 23 – Infográfico indicando os dados selecionados e agrupados e a estrutura final da planilha (CSV) contendo dos dados anonimizados gerada após o processo de anonimização.


DADOS ANONIMIZADOS

1ª ESTUDO

QUADRA	LATITUDE	LONGITUDE	FAIXA_HORARIO	CENTRO_ENSINO	QTD
A1	-630013479	207618297	07:15 - 07:29 hour	CENTRO TECNOLÓGICO	191
B1	-938238407	-108753546	09:00 - 09:14 hour	CENTRO DESPORTIVO	5
D2	-465717372	-31357859	09:30 - 09:44 hour	CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE	73

2ª ESTUDO

CENTRO_ENSINO	ORIGEM					DESTINO				
	QUADRA	LAT	LONG	FAIXA_HORARIO	QTD	QUADRA	LAT	LONG	FAIXA_HORARIO	QTD
CTC	A1	-630013479	207618297	07:15 - 07:29 hour	23	A1	-630013479	207618297	07:15 - 07:29 hour	191
CCE	B1	-938238407	-108753546	09:00 - 09:14 hour	89	B1	-938238407	-108753546	09:00 - 09:14 hour	5
CCS	D2	-465717372	-31357859	09:30 - 09:44 hour	3	D2	-465717372	-31357859	09:30 - 09:44 hour	73

Fonte: Elaborado pela autora.

- **2º estudo:** para a segunda planilha foram acrescentadas colunas que diferenciavam os dados espaciais do local de origem e destino de cada grupo de informações. Assim, à exceção do vínculo (*centro_ensino*), as demais colunas foram duplicadas, indicando as conexões no ponto de origem e, representando o ponto de destino, as conexões imediatamente seguintes, tendo associados a cada quadra uma coluna de intervalo de tempo (*faixa_horário*).

MAPEAMENTO E VISUALIZAÇÃO DOS DADOS

Com os dados fornecidos pelos arquivos CSV, a segunda etapa do procedimento visa buscar ferramentas gráficas para explorar e visualizar as informações no formato de mapas bidimensionais ou tridimensionais. O objetivo principal é, além da representação estática da dimensão espacial em imagens, possibilitar o monitoramento em cada intervalo de tempo, visualizando de maneira dinâmica os dados fornecidos na etapa anterior. Tendo este norte, para cada estudo foi utilizada uma ferramenta distinta, descritas a seguir.

1º ESTUDO | MAPEAMENTO DOS PONTOS DE ENCONTRO

O primeiro estudo trata do mapeamento dos pontos de encontro a partir dos dados de conexão na rede Wi-Fi. Para sobrepor os dados no levantamento existente do campus, o editor gráfico de algoritmos *Grasshopper* foi usado para realizar uma leitura hierárquica das informações junto com o *Rhinoceros*.

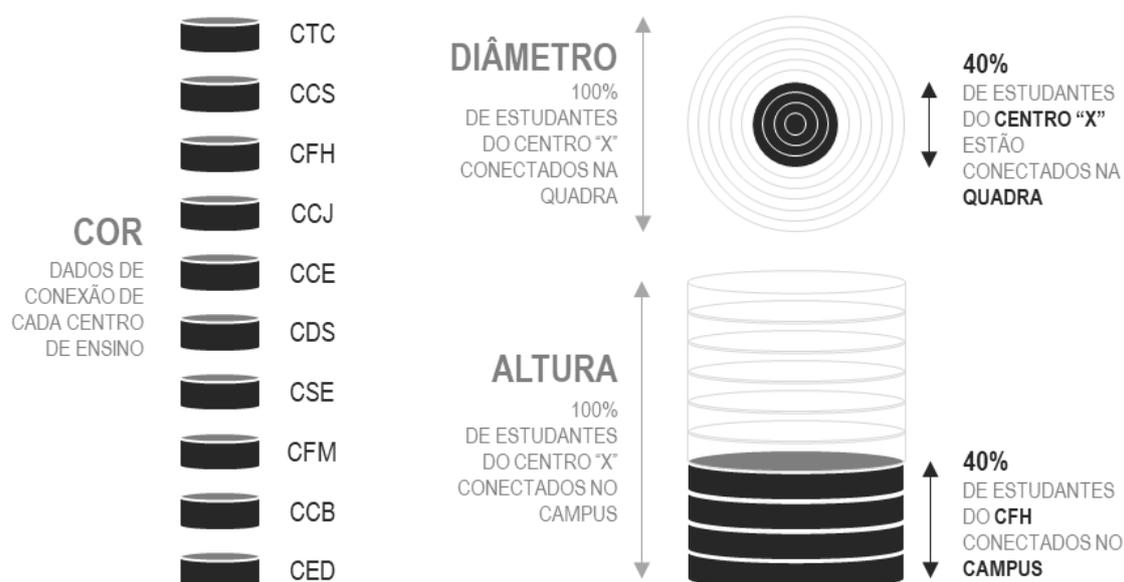
Para representação gráfica das dimensões humanas dadas pelo quantitativo de registros digitais associados aos Centros de Ensino, foi escolhida a forma de cilindros distribuídos nas quadras, principalmente pela facilidade em diferenciá-las formalmente dos elementos edificados do campus. Esses cilindros são gráficos que integram três camadas diferentes de informação - a cor, a altura e o diâmetro - cada um indicando valores diferentes. Por contemplarem três informações distintas, a visualização tridimensional do campus foi a mais adequada para este primeiro estudo.

As dez cores correspondem aos dez Centros de Ensino de cada grupo de estudantes de graduação. Os dados de cada Centro de Ensino foram então

divididos pela soma total de estudantes conectados no campus todo e o resultado desse percentual é expresso como a altura do cilindro. O diâmetro do cilindro é resultado da relação entre o número de estudantes do Centro de Ensino conectados pelo número total de estudantes conectados na quadra.

A Figura 24 ilustra o exemplo de um cilindro representando o total de estudantes de um único Centro de Ensino (cor) conectados em uma quadra em relação ao total do seu centro de origem (diâmetro) e ao total conectado no campus (altura).

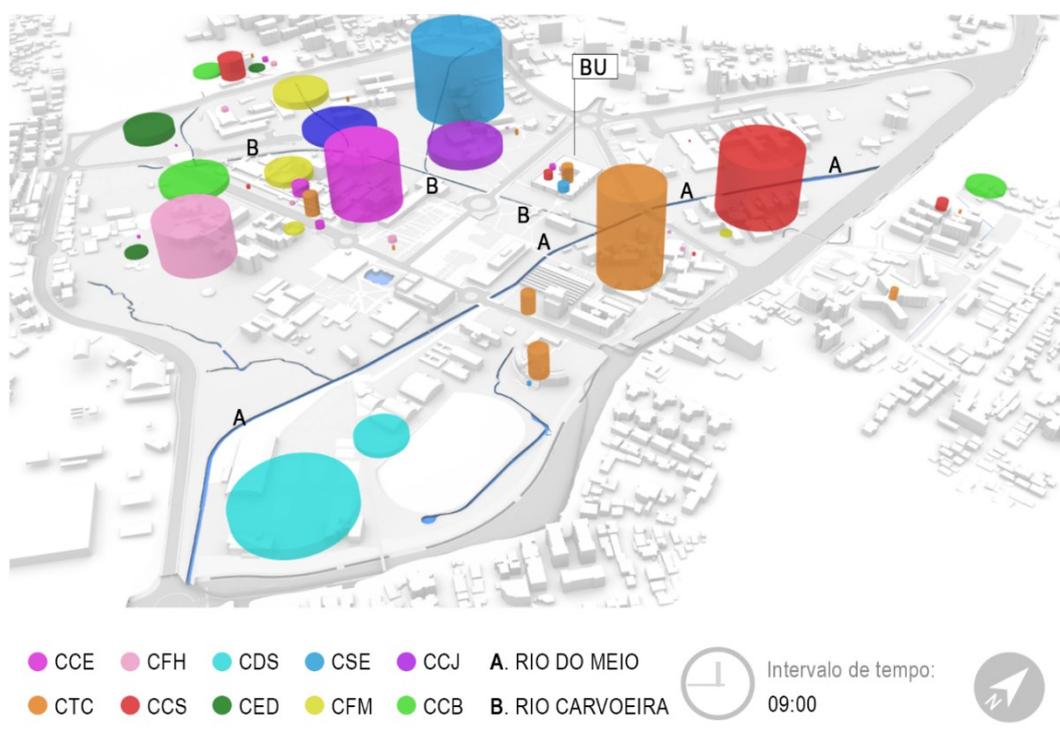
Figura 24 - Descrição da forma de visualização dos dados obtidos para o Ensaio 1, em cilindros tridimensionais.



Fonte: Elaborado pela autora.

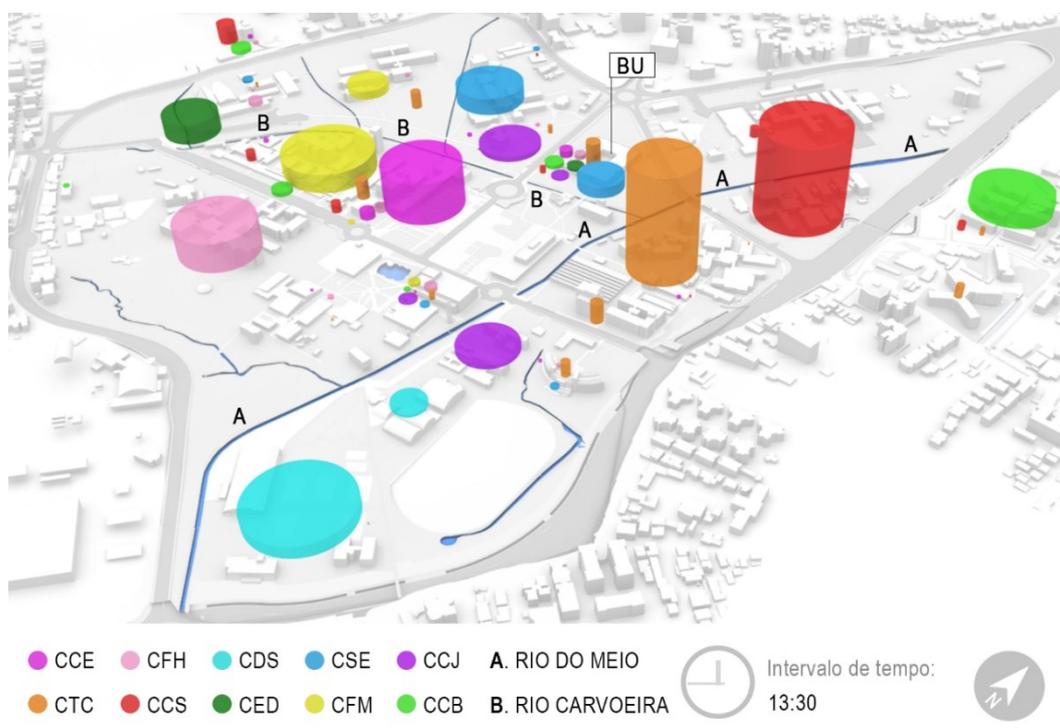
Definida a melhor forma de visualização, os dados tabulados na planilha foram então inseridos na ferramenta gráfica para a compreensão das dinâmicas em cada intervalo de tempo. Com a definição de intervalos de 15 minutos, foi possível traçar um monitoramento identificando as variações de movimento ao longo das 24 horas de um dia típico. A Figura 25 ilustra os intervalos das 9h00, horário em que os estudantes costumam estar nas salas de aula, e das 13h30, logo após o intervalo do almoço.

Figura 25 – Dinâmicas das conexões na rede Wi-Fi, por Centros de Ensino, distribuídas nas quadras do Campus Trindade às 9h00.



Fonte: LEUr.

Figura 26 – Dinâmicas das conexões na rede Wi-Fi, por Centros de Ensino, distribuídas nas quadras do Campus Trindade às 13h30.



Fonte: LEUr.

As quadras onde existe maior diversidade de cores e um equilíbrio no diâmetro dos cilindros são os locais onde a variedade de Centros de Ensino é maior e, portanto, onde os encontros interdisciplinares são potencializados. A altura do cilindro indica o desequilíbrio de número de matrículas entre os Centros de Ensino da universidade e tem pouca influência do número de conexões, ou seja, o CDS e o CCJ, por possuírem poucos estudantes, invariavelmente terão cilindros mais baixos que o CTC e o CCS, por exemplo. A aplicação desse estudo possibilitou visualizar as dinâmicas de cada grupo de estudantes, evidenciando uma distribuição fragmentada dos Centros de Ensino que limita a troca entre as disciplinas em algumas quadras e em diferentes horários do dia.

2º ESTUDO | TRAJETÓRIAS

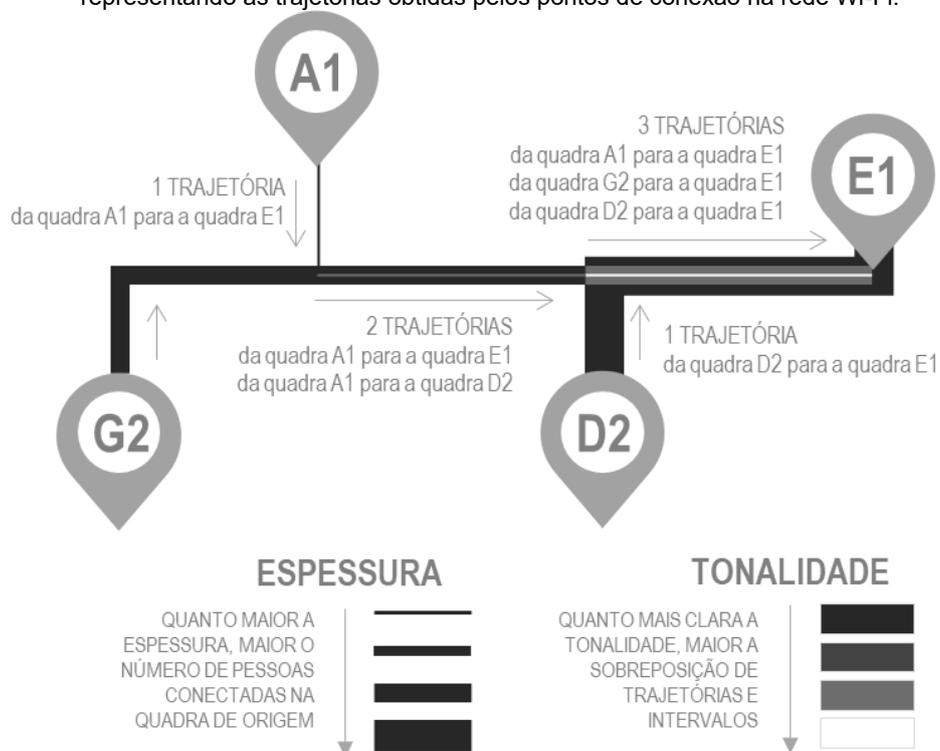
Identificadas as quadras e horários em que as dinâmicas interdisciplinares estão mais presentes, a segunda análise do Ensaio 1 buscou meios de mapear as trajetórias onde os encontros entre usuários de diferentes Centros de Ensino têm maiores chances de ocorrer. Tendo o segundo arquivo CSV como base, o agrupamento espacial por quadras foi mantido para identificar a origem da conexão, contudo, foram acrescentadas outras duas colunas de coordenadas para referenciar ao ponto de destino no campus.

A experiência adquirida no 1º Estudo, com a importação de dados e os resultados obtidos no *Grasshopper*, levaram a equipe do LEUr a buscar uma ferramenta alternativa que proporcionasse uma interação gráfica com maior precisão entre os dados e o ambiente. O *Kepler.gl* possui como vantagem sobre outras ferramentas de visualização de dados a sua capacidade de compartilhamento e interatividade das informações produzidas. A acessibilidade na leitura das informações processadas é um aspecto fundamental para a comunicação efetiva do que se pretende na pesquisa.

A nova base de dados resultante da segunda consulta ao SETIC e anonimizada pelo LABSEC foi importada no *Kepler.gl*, onde as trajetórias podem ser visualizadas através do layer de linhas representando caminhos traçados a partir dos dados de latitude e longitude dos locais de origem e destino. Os traçados foram distribuídos nos trajetos mais curtos ou mais qualificados entre a

primeira e segunda conexão na rede Wi-Fi. A espessura das linhas é determinada pela quantidade de pessoas conectadas por ao menos 10 minutos na quadra de origem e que se conectam em seguida em outra quadra, definida como ponto de destino. As linhas passam a uma tonalidade mais clara conforme há sobreposição de grupos de informação em um mesmo trecho, seja trajetórias ou intervalos de tempo. A Figura 27 apresenta um diagrama ilustrando como o desenho dos caminhos está formado no *Kepler.gl*, onde as variáveis espessura e tonalidade determinam a configuração de cada layer.

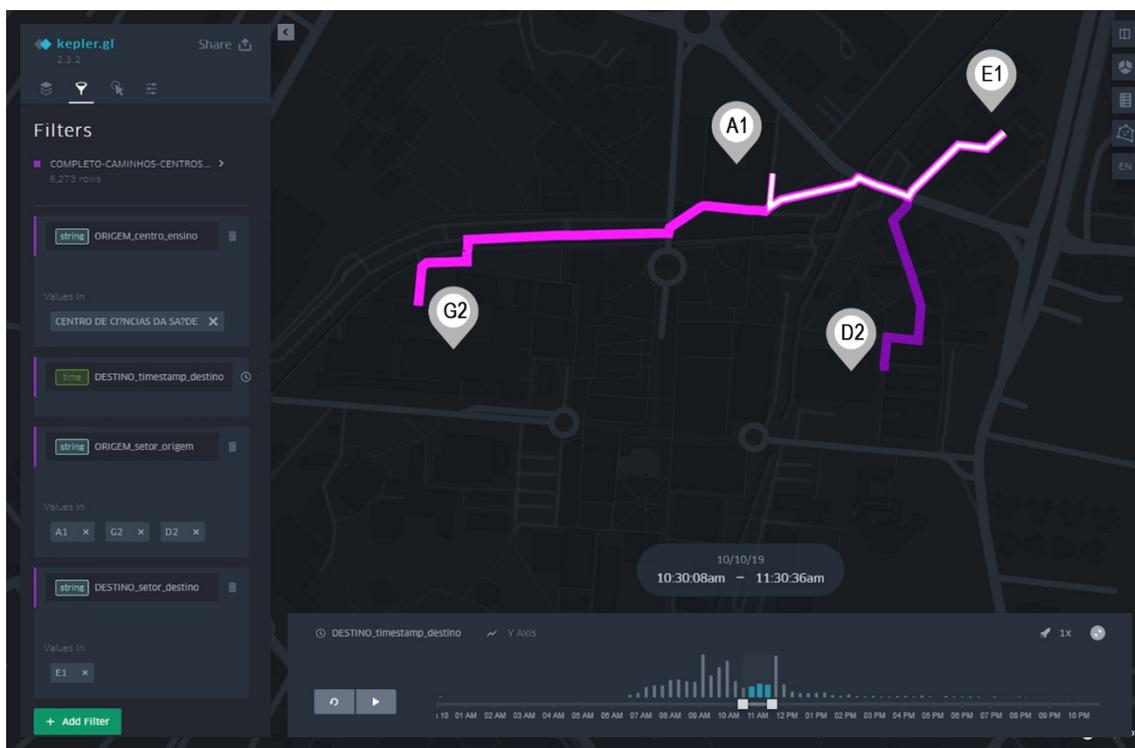
Figura 27 – Descrição da forma de visualização dos dados obtidos para o Ensaio 1, em layers representando as trajetórias obtidas pelos pontos de conexão na rede Wi-Fi.



Fonte: elaborado pela autora.

A Figura 28 apresenta uma aplicação como exemplo, onde estão filtrados os dados dos estudantes do Centro de Ciências da Saúde (CCS), que saíram das quadras A1, G2 e D2 (origem) em direção à quadra E1 (destino) nos quatro intervalos de 15 minutos entre 10h30 e 11h30. Nesta mesma imagem é possível ainda visualizar a interface web da ferramenta que possibilita ao leitor alterar o Centro de Ensino e as quadras de origem e destino entre os filtros localizados na barra à esquerda, e, na parte inferior da tela, monitorar os intervalos de tempo de cada grupo de dados.

Figura 28 – Exemplo de visualização dos dados na ferramenta *Kepler.gl*, simulando as trajetórias obtidas pelos dados de conexão a partir das quadras A1, D2 e E1 em direção à quadra G2.



Fonte: LEUr.

As quatro imagens da Figura 29 trazem uma nova aplicação de uso da ferramenta, onde foram filtrados os dados dos estudantes de graduação de cada Centro de Ensino, separados por cores, dentro do intervalo entre 9:45 e 10:45 da manhã, tendo como destino a quadra G2, onde está localizado o edifício do EFI. As trajetórias permitem identificar quais porções territoriais do campus são mais frequentadas pelos graduandos de diferentes cursos e também os pontos de origem com maior ocorrência de conexões.

As linhas onde a tonalidade está mais próxima ao branco indicam grupos de usuários vindos de quadras distintas, ou seja, maior chance de encontros de pessoas de diferentes origens. As linhas com maior espessura determinam as trajetórias cuja origem tem maior número de usuários conectados na quadra, indicando os trechos de maior preferência para determinados grupos.

Figura 29 - Trajetos realizados entre as 9:45 e as 10:45 pelos estudantes de graduação dos quatro principais Centros de Ensino tendo a quadra G2 como destino.



Fonte: LEUr.

Como os caminhos ilustrados partem exclusivamente do mapeamento das áreas descobertas, os trajetos realizados que cruzam o interior das edificações não puderam ser identificados neste estudo. É o caso do “labirinto” do Setor 09, onde as dinâmicas humanas na permeabilidade da área edificada não puderam ser visualizadas nesta análise.

RESULTADOS

Nas primeiras análises do Ensaio 1, a leitura dos dados de conexão na rede Wi-Fi evidencia a espacialidade do desequilíbrio e desintegração entre diferentes áreas do conhecimento. A variação das alturas dos cilindros, visível na Figura 25 e Figura 26, confirma que o quantitativo de Cursos de Graduação por Centro de Ensino, e dos pontos de concentração de cada área, é desigual. Pelo Boletim de Dados da UFSC de 2019¹⁷, por exemplo, o CTC tinha um total de 10.931 estudantes matriculados em seus 15 cursos de graduação, correspondendo a 27% da população de graduandos do campus, enquanto os 959 estudantes do CDS, representados pelo cilindro azul claro na Figura 25, representavam 2% do total da categoria.

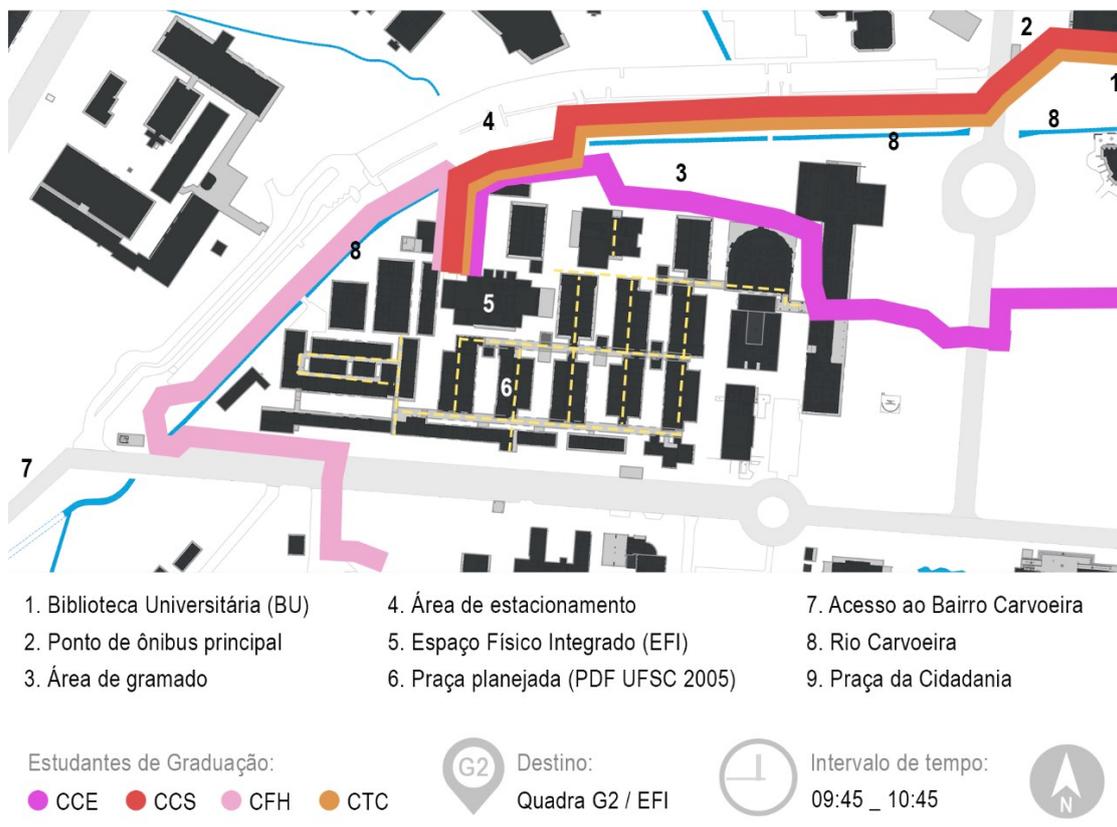
Este 1º estudo indica, ainda no traçado do campus, um baixo índice de integração espacial entre os diferentes Centros de Ensino. Visto por alguns membros da UFSC como uma barreira que separa visões de mundo distintas, o Rio do Meio delimita a leste os territórios do CCS, CDS e CTC, separados ainda pelas vias municipais que dão acesso ao campus. Como resultante do desenho destes Centros, traçando um comparativo entre os dois horários registrados nas figuras em análise, nota-se uma constância ao longo do dia na altura dos cilindros que representam os estudantes do CCS, CDS e CTC, indicando a pouca movimentação até as outras quadras. Esta dinâmica, no entanto, é variável para estudantes de outros Centros, como é o caso do CCB indicado em verde claro que, tendo atividades alocadas nas quadras B2, G2 e F3, possuem maior probabilidade de troca interdisciplinar ao se deslocarem a pé pelo campus.

Apresentado na contextualização do Ensaio 1, o Espaço Físico Integrado (EFI) é o primeiro edifício de salas de aula da UFSC onde a interdisciplinaridade faz parte do conceito do edifício. Ao filtrar as trajetórias principais de estudantes de quatro Centros de Ensino (CCE, CCS, CFH e CTC), obtidas pelos dados de conexão na rede Wi-Fi da quadra G2 (Figura 29), onde se localiza o EFI, o 2º estudo mostrou possíveis evidências da relação entre a

¹⁷ <http://dpqi.seplan.ufsc.br/files/2020/09/BOLETIM-DE-DADOS-2019-2.pdf>

caminhada e o espaço físico do campus. Na Figura 30, estes dados foram sobrepostos ao Mapa Base disponibilizado pelo DPAE que, explorando as camadas da hidrografia local, do sistema viário e das plantas dos térreos das edificações, permitiu uma análise mais precisa do contexto local.

Figura 30 - Análise dos trajetos preferenciais dos estudantes do CCE, CCS, CFH e CTC com destino à quadra G2, onde está localizado o Espaço Físico Integrado (EFI).



Fonte: Elaborado pela autora.

No projeto arquitetônico do EFI, sua fachada principal (sul) estaria integrada a uma praça, prevista no Plano Diretor de 2005 e projetada pela equipe técnica do DPAE em 2012, para abrigar o novo fluxo de pedestres e encontros interdisciplinares fora do Eixo Central do campus. Diferente do que pretendiam os arquitetos à época da inauguração, a fachada posterior (norte) do edifício tornou-se a entrada principal quando os recursos destinados à urbanização foram priorizados para a construção do acesso de automóveis à garagem e da nova área de estacionamento. Esta inversão de prioridades entre o que havia sido planejado pelos técnicos e a decisão dos gestores, influenciou diretamente as dinâmicas humanas neste complexo edificado.

De acordo com a interpretação dos dados digitais, para a maioria os estudantes do CCS e do CTC que tem o EFI como destino, o caminho preferencial é realizado entre os mais de 500 veículos estacionados às margens do Rio Carvoeira. A área verde de gramado remanescente na outra margem do rio, registrada na Figura 31, tornou-se um ponto de encontro ao ar livre atrativo para os membros da comunidade acadêmica. Tendo a lanchonete localizada no interior do térreo do EFI como a única área de convivência construída no setor, os estudantes e demais membros buscam se apropriar de outros espaços para socialização, evidenciando o potencial de encontro acadêmico da área verde próxima ao córrego, mesmo que seu acesso e infraestrutura de apoio seja relativamente escasso. Esse registro indica como os corredores verdes tangentes e permeáveis à hidrografia devem ser privilegiados como principais áreas de convívio e acessos de pedestre às edificações.

Figura 31 - Área verde de gramado remanescente na margem do Rio Carvoeira, na quadra G2, oposta ao estacionamento localizado à direita na imagem.



Fonte: Acervo pessoal.

Analisando os trajetos principais dos estudantes do CCE e do CFH, os dados apresentam aparentes distorções da realidade conhecida do campus. Geralmente, as bases cartográficas exploradas pelas TICs e importadas no *QGIS* e no *Kepler.gl* são desenvolvidas tendo como referência imagens aéreas – olhar de pássaro – que fazem a leitura do espaço construído pela cobertura das edificações. Com este método de mapeamento, informações relevantes no nível do solo – olhar do pedestre – como a caracterização das dinâmicas sob áreas cobertas ficam comprometidas. É o que se identifica em uma análise direcionada ao contexto do Setor 09 em direção ao EFI, onde os trajetos internos pelos blocos térreos modulados datado da década de 1970, usualmente percorridos pelos membros dos Centros de Ensino adjacentes (CCE e CFH), não foram capturados, distorcendo percursos destes agrupamentos. Para preencher a esta lacuna metodológica, a exploração da representação baseada no Mapa de Nolli (Figura 30) pode trazer um significativo aprofundamento da compreensão dos problemas e potencialidades locais.

6.2. Ensaio 2 | A conectividade com a cidade

O segundo ensaio traz para a pesquisa o conceito da conectividade entre a Universidade e a Cidade, compreendendo o campus como uma centralidade importante dentro da região metropolitana onde está implantada. Para Grimm et al. (2008), as cidades representam microcosmos dos tipos de mudanças que estão ocorrendo globalmente, tornando-os casos de testes informativos para entender a dinâmica do sistema socioecológico e as respostas à mudança. Trabalhando com este conceito de centralidades com benefícios igualmente distribuídos, D'Acci (2019) defende uma morfologia urbana onde as pessoas possam ter acesso fácil aos principais serviços diários, locais de trabalho e contato com a natureza em trajetos médios de até 15 minutos de caminhada.

Tradicionalmente criadas para abrigar atividades voltadas para o Ensino Superior, as universidades evoluíram ao longo dos séculos abrindo espaço gradualmente a um vasto corpo de profissionais técnicos e pesquisadores, atividades ainda pouco reconhecidas, quando associadas à universidade pela

sociedade. Apesar de ter sua imagem predominantemente atrelada à presença dos estudantes e docentes, os campi são hoje locais de trabalho de milhares de pessoas que para lá se deslocam para cumprir sua jornada laboral e onde muitos buscam no entorno seus locais de moradia. Para Chapman (2006), a mudança no perfil universitário está remodelando o campus por seus padrões de migração e mobilidade e pela multiplicidade de seus grupos socioeconômicos, étnicos e etários.

Questionando a localização física das universidades, Zwaan (2017) invoca, ainda, a importância da conectividade do espaço físico acadêmico com as atividades sociais do seu entorno para garantir a aplicabilidade imediata dos conhecimentos nela produzidos em um território de ensino transdisciplinar. O seu papel na área urbana em que se localiza é subestimado, embora muitas das instituições de ensino, mas especialmente as universidades, cooperem fortemente com outras organizações instaladas na mesma região (SEDLACEK, 2013). O que as diferencia das demais é seu objetivo de fornecer um ambiente favorável ao aprendizado (HAJRASOULIHA, 2017) à totalidade da população.

Destino diário de uma grande diversidade de pessoas, o Campus Trindade possui registros que o evidenciam como um lugar ideal para se propor mudanças de longo alcance. O impacto do campus na cidade é reconhecido pelos seus números – a comunidade da UFSC que frequenta sua sede corresponde a aproximadamente 10% dos 508.826 habitantes do município de Florianópolis em 2020¹⁸ – embora haja um distanciamento estrutural na gestão e no planejamento das duas escalas urbanas.

Com o anseio recorrente pela proximidade entre moradia e local de estudo ou trabalho, a implantação da universidade levou a uma densificação populacional e um impacto ambiental significativo de seus arredores. A área construída da Bacia Hidrográfica do Rio do Meio, onde a sede da UFSC está inserida, cresceu de 24,43% em 1998 para 39,52% em 2007, resultando nesse

¹⁸ Dados extraídos em 14 de novembro de 2020 do site www.ibge.gov.br

período um aumento de cerca de 26% no volume drenado pelo principal rio que atravessa as extremidades sul a norte do Campus Trindade (MULUNGO, 2012).

Apesar da potencialidade natural de favorecer o transporte ativo, visível na topografia predominantemente plana e nos corredores verdes às margens dos córregos que conectam o campus aos principais bairros do entorno – Trindade (18.812 habitantes), Pantanal (5.496 habitantes), Córrego Grande (10.563 habitantes) – os investimentos municipais seguem direcionados ao sistema viário para veículos motorizados. Uma área de 33.170,12 m² foi cedida em 2016 pela universidade para a ampliação de um anel viário para ligação entre o campus, centro comercial e histórico e as principais regiões residenciais da cidade. Mesmo com inúmeras manifestações¹⁹ dos técnicos da UFSC buscando demonstrar à Prefeitura a urgência de investimentos na infraestrutura para pedestres e amenizar os impactos ambientais da obra, seus efeitos são visíveis na paisagem desde o estágio inicial da intervenção.

Quanto ao transporte coletivo, ainda que o campus e seu entorno tenham sido identificados em 2015 como principal polo de atração de viagens por motivo de estudo em Florianópolis, as linhas de ônibus movimentavam na região apenas 4.300 viagens diárias, ou seja, apenas uma viagem para cada 10 membros da comunidade do Campus. Este mesmo estudo apontou que, além da ausência do transporte público de qualidade como principal queixa de 53% dos que optam pelo carro em seu dia a dia, o tempo de viagem é o segundo motivador da escolha do modal entre os entrevistados (PLAMUS, 2015).

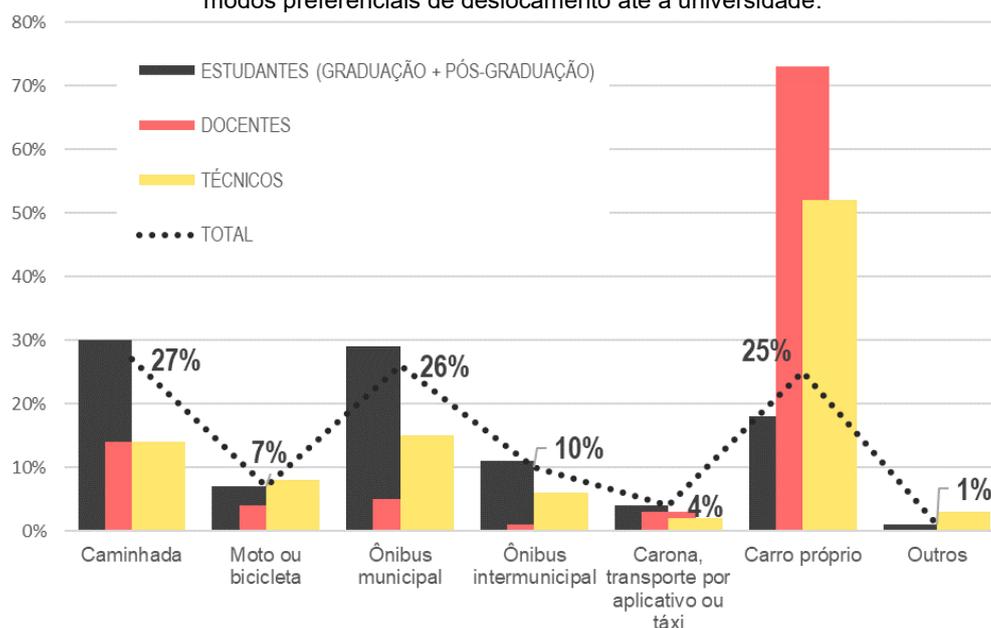
A precariedade da infraestrutura para mobilidade ativa como acessos, calçadas e ciclovias e a ausência de medidas que priorizem o transporte coletivo, indo ao encontro das facilidades promovidas pelas vias asfaltadas e da gratuidade de estacionamento no campus, estimulam a opção por meios motorizados individuais nos deslocamentos diários pela comunidade acadêmica. A pouca conectividade física entre o campus e a cidade leva a resultados como os vistos na pesquisa realizada pela UFSC em 2020²⁰, aplicada aos membros

¹⁹ <http://dpae.seoma.ufsc.br/edu-vieira-cessao-area-ufsc/>

²⁰ Extraído de <https://coronavirus.paginas.ufsc.br/>

cadastrados no idUFSC, incluindo os outros campi e unidades isoladas em Santa Catarina. Obtidos através de um questionário online, os dados da Figura 32 demonstraram que, embora mais de 70% dos docentes utilizarem o carro próprio até a universidade, a caminhada é ainda declarada por 27% da comunidade acadêmica como principal meio de locomoção (MANGRICH *et al.*, 2020).

Figura 32 - Pesquisa realizada em 2020 com toda comunidade acadêmica da UFSC para identificar os modos preferenciais de deslocamento até a universidade.



Fonte: Elaborado pela autora.

Com o objetivo principal de “identificar fatores determinantes para o redimensionamento das atividades acadêmicas” após a interrupção dada pela pandemia da COVID-19, o questionário convocado pela administração universitária trouxe dados relevantes para um panorama acerca das dinâmicas de deslocamento da comunidade acadêmica. Contudo, para outros objetivos, alguns agrupamentos podem se demonstrar falhos na análise do impacto da comunidade acadêmica no espaço urbano e, conseqüentemente, na tomada de decisão sobre as políticas de mobilidade. É o caso dos usuários de bicicleta que foram agrupados aos motociclistas, ou os “caroneiros” associados a quem opta pelo transporte por aplicativo, grupos cujos impactos ambientais e no uso do solo são divergentes e devem ser tratados separadamente em pesquisas que visam fomentar o transporte coletivo ou meios de locomoção não poluentes.

Assim, um objetivo mais amplo para este Ensaio 2 é demonstrar de que forma os deslocamentos da comunidade acadêmica podem impactar os bairros vizinhos ao campus e em toda Grande Florianópolis. Para tal, foram propostas duas análises territoriais a partir das bases de dados digitais da UFSC: o 1º estudo versa sobre os membros que potencialmente poderiam se deslocar a pé no seu cotidiano e o 2º estudo abrange os que dependem de transporte motorizado, dada a distância de sua residência em relação ao Campus Trindade.

ATUALIZAÇÃO DA BASE DE DADOS

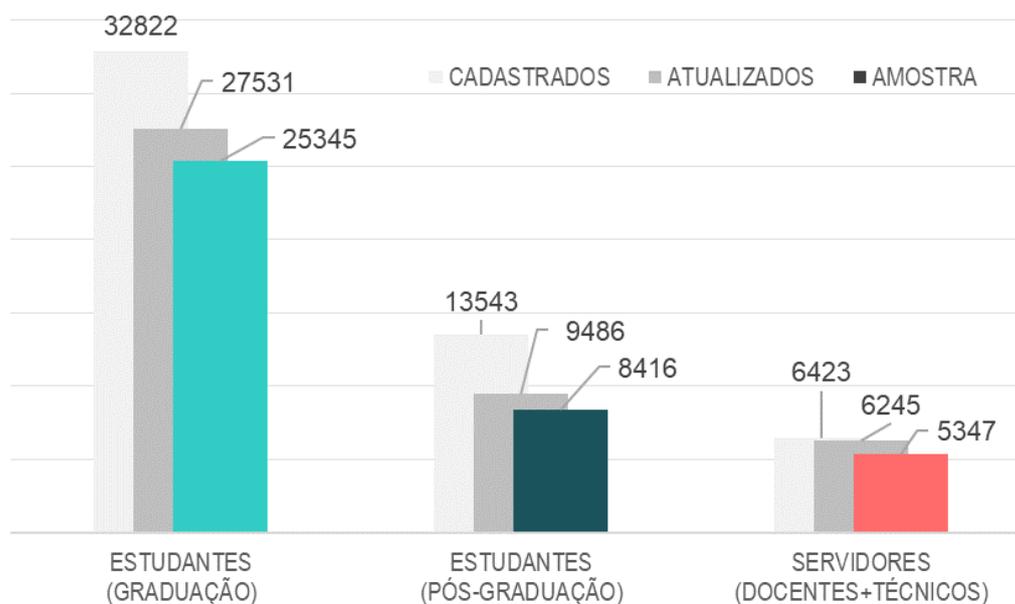
Diferente do primeiro ensaio, a temática abordada no Ensaio 2 levou a uma etapa anterior à manipulação e tratamento dos dados. Com a intenção de compreender as dinâmicas de deslocamento da comunidade da UFSC na cidade de Florianópolis, os dados de endereço foram valorizados já no início da pesquisa. Contudo, como o cadastro pessoal era feito apenas ao ingressar na instituição, ao ativar a primeira matrícula de cada servidor ou estudante, a maioria dos registros no idUFSC era mantida no sistema com a informação defasada.

Através de uma demanda feita pelo LEUr e pelo LABSEC ao Gabinete da Reitoria e à SETIC, 43.262 endereços foram atualizados em 2019 pelos membros da comunidade acadêmica, que correspondem a 82% do total de cadastros. O tamanho da amostra demonstrou grande relevância à colaboração interdisciplinar entre os integrantes da pesquisa para manipular esses dados de forma equilibrada, garantindo a qualidade das informações sem comprometer a privacidade dos indivíduos.

Outro aspecto importante neste processo junto à comunidade estava nas políticas de uso de dados pessoais para fins de pesquisa. Ao acessar qualquer sistema vinculado ao idUFSC, uma tela inicial era exibida ao usuário requerendo a atualização de seus dados com um campo exclusivo para habilitar a opção de autorização de uso de suas informações pela instituição. Com isso, a distribuição da amostra inicial foi reduzida aos 39.108 membros (74% do total de cadastros) que autorizaram o uso dos dados pessoais para a pesquisa, anterior ao processo

de anonimização. Os resultados desse processo, em cada categoria de vínculos, estavam disponíveis em tempo real para serem acompanhados pela equipe de pesquisadores (Figura 33).

Figura 33 - Resultado da atualização das bases cadastrais do idUFSC realizada em 2019 em parceria com o Gabinete da Reitoria e a SETIC para o desenvolvimento desta pesquisa.



Fonte: Elaborado pela autora.

Ressalta-se que essa atualização foi ampliada a toda a comunidade acadêmica da UFSC, incluindo os membros vinculados aos campi e unidades isoladas localizadas em outras cidades de Santa Catarina, fora dos limites metropolitanos da capital do estado. Criando uma agenda periódica de atualização de todas as unidades, a universidade dispõe de uma relevante base de dados para ser aplicada a variadas pesquisas e tomadas de decisão.

MANIPULAÇÃO E TRATAMENTO DOS DADOS

Com o banco de dados atualizado, deu-se início à aplicação do método para o Ensaio 2 com a seleção, o agrupamento e a anonimização dos registros. Além da atualização dos cadastros, outra diferença deste em relação ao Ensaio 1 está na potencial fragilidade de segurança dos dados pessoais vinculados aos endereços de cada membro. Com os cuidados na escolha de quais dados selecionar e como agrupá-los, aumentou a complexidade do procedimento entre

as etapas, exigindo uma maior atuação do LEUr para simulação gráfica antes da de manipulação e tratamento dos dados pelas equipes do SETIC e do LABSEC.

Após ensaios preliminares nas ferramentas gráficas, o cruzamento das três dimensões – espacial, temporal e humana – criaria agrupamentos com baixo índice de resultados, gerando muitas perdas de dados. Para o 1º estudo, a dimensão temporal não foi considerada e atributos que poderiam auxiliar no monitoramento do campus em diferentes períodos não foram disponibilizados. Para o 2º estudo, a partir da escolha de dispensar a separação dos membros por categoria, a dimensão temporal pode ser melhor explorada e os dados de conexão na rede Wi-Fi voltaram a ser selecionados.

DIMENSÃO HUMANA

A primeira consulta realizada neste ensaio, utilizada no 1º estudo, selecionou os dados da comunidade acadêmica categorizada nas quatro categorias – estudantes de graduação, estudante de pós-graduação, servidor docente e servidor técnico-administrativo. Embora a distinção entre estudantes e servidores fosse vantajosa para o 2º estudo, visto que as políticas de incentivo ao transporte coletivo e uso dos estacionamentos do campus se dá de maneira diferenciada entre estas categorias, o atributo categoria não foi selecionado para evitar perdas, sendo filtrados os dados de todos os membros, sem distinção.

DIMENSÃO ESPACIAL

Como a aplicação deste ensaio se deu na cidade sede da UFSC em ambos os estudos, os dados selecionados para compor a dimensão espacial tratava apenas dos endereços residenciais inseridos na região da Grande Florianópolis. Enquanto para o 1º estudo foram selecionados o campo Código Postal dos cadastros de endereço, no 2º estudo os dados do atributo Bairro foram escolhidos para direcionar as análises espaciais. Como introduzido, o desafio deste ensaio estava em como manipular os dados de endereço garantindo a privacidade e segurança dos usuários sem comprometer a qualidade da amostra atualizada em 2019. Para o 1º estudo, o agrupamento iniciou pela distribuição dos endereços relacionando os Códigos Postais em regiões (Figura 34).

Figura 34 - Agrupamento dos Códigos Postais pelos 5 primeiros dígitos realizada na ferramenta QGIS.



Fonte: LEUr.

Para a exploração deste atributo, o **primeiro critério** foi agrupar apenas os 5 primeiros dígitos do Código Postal do cadastro de endereço residencial, geralmente vinculados aos bairros, sendo descartados os três dígitos que costumam estar vinculados às vias públicas (por exemplo: 88000-XXX). Se o agrupamento por Código Postal único (considerando os 8 dígitos, geralmente associados a um único logradouro) pode oferecer mais possibilidades de pesquisas e exploração dessa base de dados, ele também facilita a identificação de usuários e, por essa razão, foi descartado nesse estudo.

O **segundo critério** utilizou uma estratégia de vínculo dos cadastros de endereços à distância ao campus, relacionando os Códigos Postais aos logradouros, e identificando-os em raios calculados pelo tempo de deslocamento a pé nas vias que conectam os lotes ao Campus Trindade. Polígonos foram vetorizados no QGIS com os agrupamentos das vias de origem dos trajetos a cada cinco minutos de caminhada, tornando legível o mapeamento das dinâmicas da comunidade universitária na escala local (Figura 35). Os cadastros de endereços residenciais dos membros, relacionados aos polígonos de raio de

5 minutos de caminhada de cada bairro, assegurou quantidade suficiente de registros nos grupos para reduzir perdas no processo de anonimização.

Figura 35 – Polígonos definidos na ferramenta gráfica QGIS por raios 5 a 30 minutos de caminhada.



Fonte: LEUr.

Com esses critérios iniciais, uma primeira consulta foi realizada à SETIC para direcionar a análise da conectividade entre o campus e a cidade. Nesta base de dados, anonimizada pelo LABSEC, os atributos categoria de vínculo, bairro de origem e raio de caminhada até a UFSC foram selecionados. Embora a pesquisa aborde o deslocamento a pé como prioridade, esta consulta prévia foi realizada para compreender a dinâmica de mobilidade em toda a distribuição

regional dos endereços dos membros da universidade, a partir do agrupamento dos raios de caminhada de 5 minutos. Com a diferenciação das quatro categorias de vínculo (colunas), a amostra total desta consulta foi de 35.470 dados obtidos (67% do total de cadastros) como indicado na Tabela 3, sendo que os que estão vinculados aos outros campi e unidades ainda estão contemplados na amostra no grupo acima de 30 minutos de caminhada.

Tabela 3 - Quantidade de membros cadastrados por tempo de caminhada até o Campus Trindade.

ESTUDANTES				SERVIDORES				AMOSTRA	
GRADUAÇÃO	PÓS-GRADUAÇÃO			DOCENTES		TÉCNICOS		DADOS	%
22.610 dados	7.728 dados			2.538 dados		2.594 dados		35.470 dados	
ATÉ 5 MIN DE CAMINHADA:									
1.615	7%	638	8%	161	6%	133	5%	2.547	7%
ENTRE 5 E 10 MIN DE CAMINHADA:									
2.043	9%	848	11%	282	11%	241	9%	3.414	10%
ENTRE 10 E 15 MIN DE CAMINHADA:									
675	3%	350	5%	101	4%	105	4%	1.231	3%
ENTRE 15 E 20 MIN DE CAMINHADA:									
581	3%	289	4%	176	7%	126	5%	1.172	3%
ENTRE 20 E 25 MIN DE CAMINHADA:									
330	1%	123	2%	74	3%	59	2%	586	2%
ENTRE 25 E 30 MIN DE CAMINHADA:									
145	1%	45	1%	47	2%	11	0%	248	1%
ACIMA DE 30 MINUTOS DE CAMINHADA:									
17.221	76%	5.435	70%	1.697	67%	1.919	74%	26.272	74%

Fonte: Elaborado pela autora.

Visando os dados a serem utilizados no 1º estudo, uma nova consulta foi realizada selecionando os cadastros com residências com menores distâncias a pé para acessar o campus. Para definir este novo grupo, foi escolhido o raio de 10 minutos de caminhada, agrupando as duas primeiras

linhas da Tabela 3, mantendo os 5 dígitos dos Códigos Postais como critério de agrupamento. A escolha deste raio como limite se deu pelas condições de trafegabilidade atual para transporte ativo, seja nas vias municipais, seja na infraestrutura interna do campus, que pode chegar a uma distância de 2 quilômetros entre seus limites.

Para agrupar os dados desta nova consulta, um **terceiro critério** foi criado com uma setorização espacial na região interna do polígono de 10 minutos. Como critério para este novo agrupamento dos Códigos Postais, foram analisados os principais acessos que conectam o campus aos bairros do entorno imediato, identificados por letras de A a H. Resumidamente, os três critérios utilizados no 1º estudo para agrupar os dados da dimensão espacial estão ilustrados na Figura 36.

Mantida a separação pelas quatro categorias de vínculo, esta nova consulta resultou em uma amostra de 6.460 dados (Tabela 4) com um aumento de 8% na amostra dos cadastros do polígono de 10 minutos de caminhada que na consulta prévia totalizavam 5.961 membros (Tabela 2). Este ganho se deu pelos novos critérios de agrupamento onde, ao reunir os grupos de membros que residem nos raios até 5 minutos e entre 5 e 10 minutos da Tabela 2 e desconsiderar o atributo bairro, os riscos de perda de dados pela possível identificação dos usuários foram reduzidos.

Para o 2º estudo, o atributo “bairro” foi explorado para compor as informações da dimensão espacial. Para organizar estes dados no entorno do campus, o agrupamento foi feito diretamente na etapa de mapeamento pela equipe do LEUr que identificou as principais vias por onde o transporte coletivo municipal acessa o campus.

DIMENSÃO TEMPORAL

Explorada apenas no 2º estudo, para a dimensão temporal foram selecionados dados de conexão na rede Wi-Fi do dia **05 de agosto de 2019** (segunda-feira). Optou-se neste ensaio por selecionar os horários da primeira e última conexão representando, respectivamente, as dinâmicas de entrada

(chegada) e saída (partida) no campus, independente do tempo de permanência e da localização georreferenciada de cada roteador. Neste estudo, para garantir uma boa avaliação das dinâmicas de chegada e saída na dimensão temporal, os dados das conexões foram agrupados em intervalos de 30 minutos.

Tabela 4 - Quantidade de moradores do raio de 10 minutos de caminhada, subgrupados por bairros e acessos principais.

ESTUDANTES				SERVIDORES				AMOSTRA	
GRADUAÇÃO	PÓS-GRADUAÇÃO	DOCENTES	TÉCNICOS	DADOS	%				
3.950 dados	1.666 dados	458 dados	386 dados	6.460 dados					
Grupo A – BAIRRO TRINDADE									
916	23%	330	20%	107	23%	91	24%	1.444	22%
Grupo B – BAIRRO CÓRREGO GRANDE									
592	15%	287	17%	97	21%	57	15%	1.033	16%
Grupo C – BAIRRO PANTANAL									
155	4%	85	5%	6	1%	7	2%	253	4%
Grupo E – BAIRRO PANTANAL / Eletrosul									
769	19%	341	20%	78	17%	80	21%	1.268	20%
Grupo F – BAIRRO CARVOEIRA / Elase									
183	5%	86	5%	59	13%	25	6%	353	5%
Grupo G – BAIRRO CARVOEIRA									
632	16%	261	16%	62	14%	55	14%	1.010	16%
Grupo H – BAIRRO SERRINHA									
703	18%	276	17%	49	11%	71	18%	1.099	17%

Fonte: Elaborado pela autora.

Desta consulta, dois arquivos CSV foram fornecidos para o 2º estudo, um relacionando os dados de entrada e outro de saída agrupados por bairros de origem. Os 10.284 registros da amostra inicial deste agrupamento passaram a 7.297 dados após o processo de anonimização.

Figura 36 – Infográfico indicando os três critérios de agrupamento espacial utilizados no 1º estudo do Ensaio 2, nas quatro categorias de membros.



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 37 – Infográfico indicando os agrupamentos utilizados no 2º estudo do Ensaio 2, a partir dos cadastros de endereços na dimensão espacial e de conexões em Wi-Fi na dimensão temporal.



Fonte: Elaborado pela autora.

MAPEAMENTO E VISUALIZAÇÃO DOS DADOS

Como visto, os cuidados extras exigidos na seleção e agrupamento dos dados de endereço fez com que as etapas do procedimento metodológico não fossem sequenciais no Ensaio 2. O mapeamento e a visualização dos dados tiveram uma etapa prévia necessária para simulação do que se pretendia para os dois estudos. Para uma elaboração coerente das perguntas (*queries*) a serem feitas na consulta aos bancos de dados, a atuação do LEUr com o auxílio da ferramenta gráfica *QGIS* foi fundamental antes da extração dos dados. A partir deste envolvimento preliminar e a estrutura dos mapas encaminhada, a etapa de mapeamento e visualização dos dados após o processo de anonimização se tornou muito mais simples.

Com a atualização da base de dados de endereço, a equipe do LEUr recebeu da SETIC uma primeira filtragem, devidamente anonimizada, realizada por categoria e por bairro para uma visualização dos cadastros na escala municipal. Da importação deste arquivo CSV no *Kepler.gl*, ilustrado na Figura 38, foi possível visualizar uma clara densidade demográfica nos bairros do entorno (1º estudo) e uma dispersão maior em outras regiões da Grande Florianópolis (2º estudo).

Figura 38 - Visualização da distribuição das quatro categorias distribuídas por bairros da Grande Florianópolis na ferramenta *Kepler.gl*.



Fonte: LEUr.

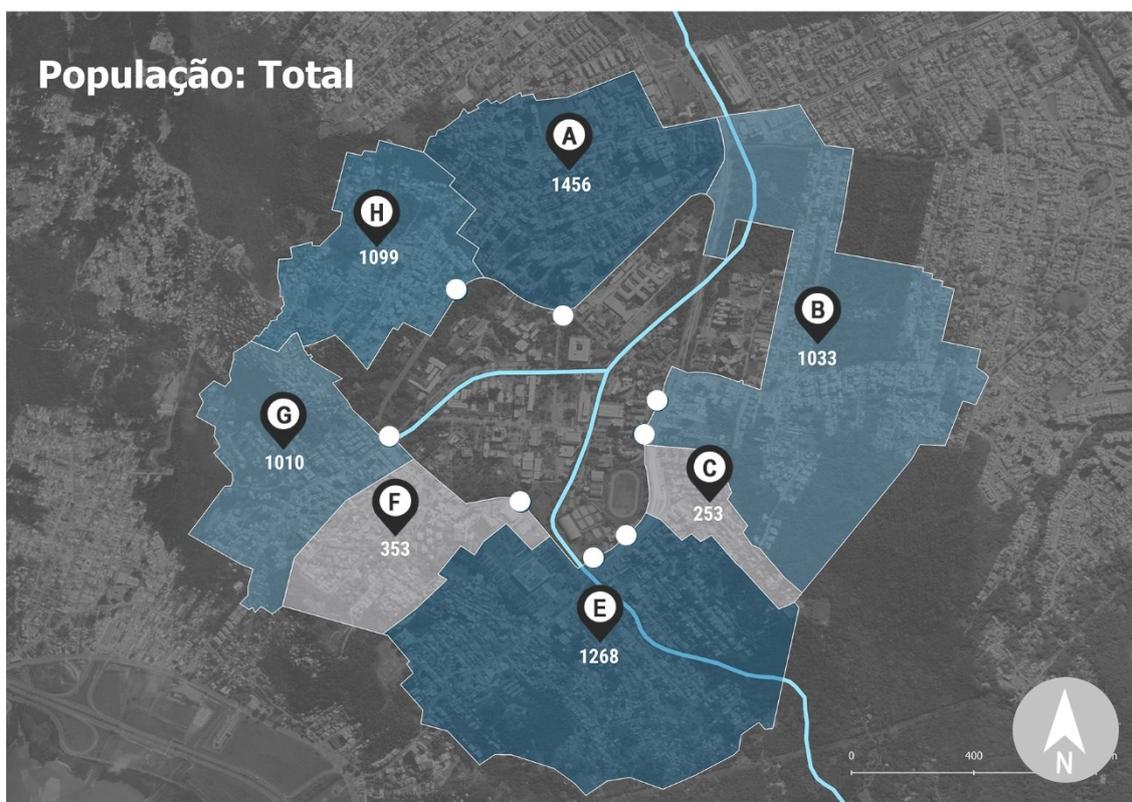
1º ESTUDO | RAI0 DE 10 MINUTOS DE CAMINHADA

Verificada a densidade demográfica no entorno do campus, impulsionada pela proximidade entre moradia e a universidade, deu-se início à etapa de mapeamento dos grupos com potencial ao transporte ativo, ou seja, os que teriam mais chances de ir a pé até o Campus Trindade, agrupados em um percurso de até 10 minutos de caminhada. Como os atributos que definiriam informações relacionadas à dimensão temporal não foram selecionados, impedindo o monitoramento dinâmico explorado no *Kepler.gl*, optou-se por limitar o desenvolvimento deste 1º estudo à ferramenta *QGIS*. Com os dados extraídos em 2019 do banco de dados de endereços do idUFSC, a escolha do software *QGIS* estava alinhada à disponibilidade de recursos gráficos para gerar layouts e exportar imagens estáticas, no formato JPG ou PNG, que pudessem ser facilmente inseridas pelos gestores em seus relatórios institucionais, como o Boletim de Dados anual.

Os polígonos já haviam sido vetorizados no *QGIS* na etapa anterior para definir o 3º critério de agrupamento (Figura 36), ordenando os Códigos Postais inseridos no raio de 10 minutos de caminhada nos Grupos de A a H (Tabela 4). Como os mapas estavam previamente preparados para a seleção e anonimização dos dados, se tornou simples o processo de importação da planilha CSV no *QGIS* e a visualização do que se pretendia neste 1º estudo. Com isso, cria-se um procedimento que pode ser atualizado pelos técnicos e gestores da universidade a cada atualização dos cadastros de endereço da sua comunidade, podendo traçar uma melhor compreensão dos dados demográficos da UFSC e uma análise anual das dinâmicas da comunidade acadêmicas nas cidades onde a universidade atua.

Na Figura 39 estão representados os dados das quatro categorias sem distinção, dentro do raio de 10 minutos de caminhada determinado pelos lotes residenciais e pelo limite do Campus Trindade. Para o layout deste mapeamento, optou-se por utilizar as imagens aéreas do entorno, demonstrando a densidade urbana dentro do polígono, e um escalonamento de tonalidades para indicar a incidência de cadastros residenciais dos membros da UFSC.

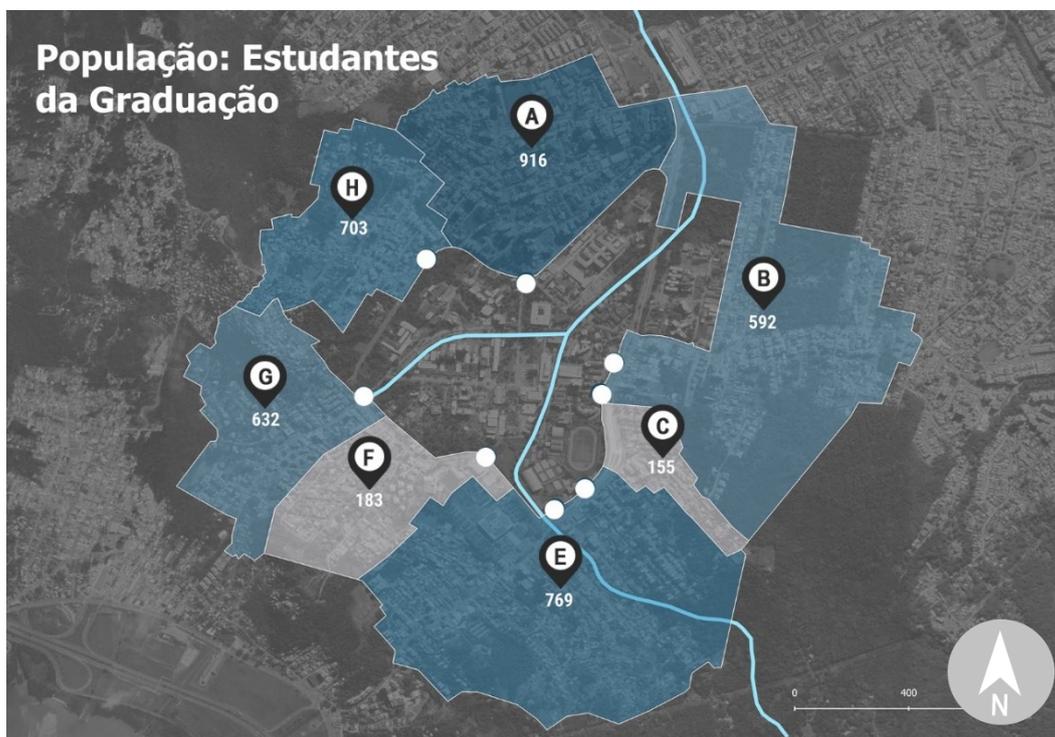
Figura 39 – Quantitativos de membros que possuem cadastros de endereços a até 10 minutos de caminhada até o Campus Trindade, sem distinção de categoria.



Fonte: LEUr.

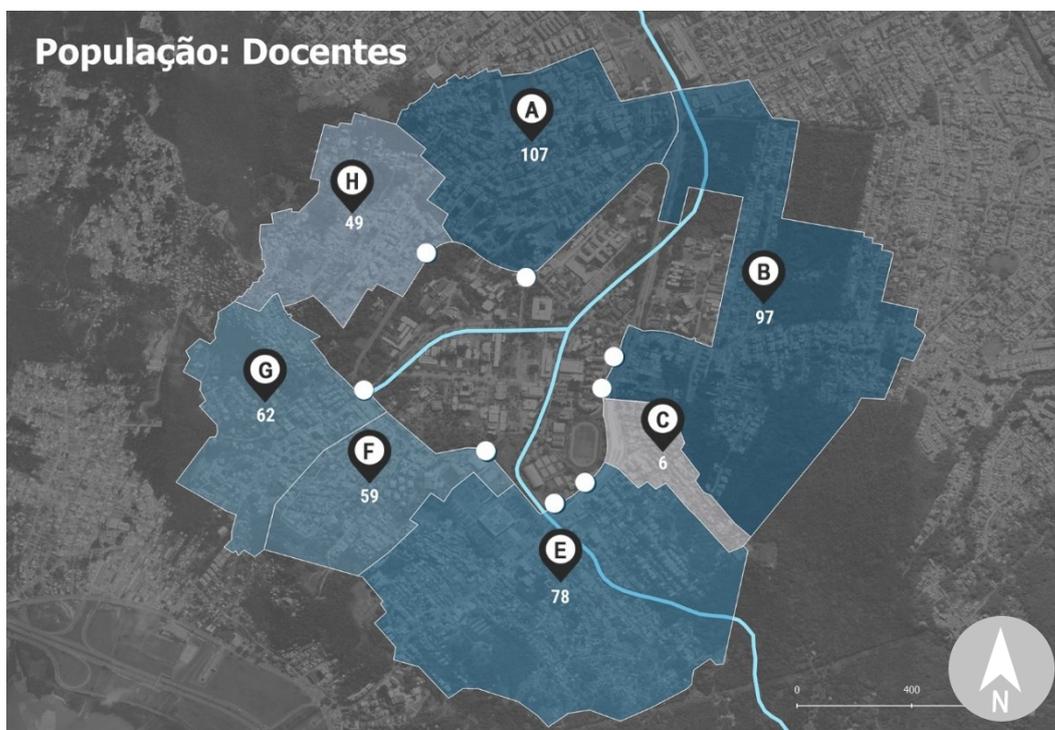
Aplicados ao grupo de Estudantes de Graduação mapeados na Figura 40, estes subagrupamentos demonstram que as regiões representadas pelos Grupos A, ao Norte, e E, ao Sul, são as de maior número desses discentes no entorno. Quando filtrado apenas o grupo de Docentes (Figura 41), a distribuição muda e, além do Grupo A, o Grupo B, a Leste, demonstra ser de grande procura entre os membros desta categoria. O cruzamento desses dados com outras fontes disponíveis online para a ferramenta *QGIS*, como, por exemplo, o custo de moradia, poder aquisitivo ou a densidade demográfica de cada bairro, pode auxiliar a universidade a melhor atender as demandas da sua comunidade acadêmica também fora do campus. A conectividade e permeabilidade entre o campus e o entorno deve ser potencializada em investimentos bilaterais (universidade e cidade) que promovam acessos de qualidade para o transporte ativo. Essas iniciativas geram economia para ambos nos gastos resultantes do uso de veículos motorizados na região, além dos benefícios relacionados à qualidade de vida de todos que circulam pela região.

Figura 40 - Quantitativos de estudantes de graduação que possuem cadastros de endereços a até 10 minutos de caminhada até o Campus Trindade.



Fonte: LEUr.

Figura 41 - Quantitativos de docentes que possuem cadastros de endereços a até 10 minutos de caminhada até o Campus Trindade.



Fonte: LEUr.

As análises dos dados digitais contribuem ainda no atendimento de outras demandas da comunidade, como a elaboração de políticas de inclusão na universidade para os moradores do entorno, incrementando ações de extensão, áreas de lazer e abrindo-se para a troca e aprendizado social.

2º ESTUDO | POTENCIAIS USUÁRIOS DE MOTORIZADOS

Apesar de não ser o público-alvo direto desta pesquisa, analisar os potenciais usuários de transporte motorizado pode auxiliar na compreensão das dinâmicas de caminhada nas áreas livres da universidade e seu entorno. A redução dos veículos motorizados estacionados no campus possui uma estreita relação com a infraestrutura dos pedestres, o que justifica a análise direcionada à região da Grande Florianópolis, buscando a compreensão de suas chegadas ao campus onde, ao desembarcar, também se tornam pedestres.

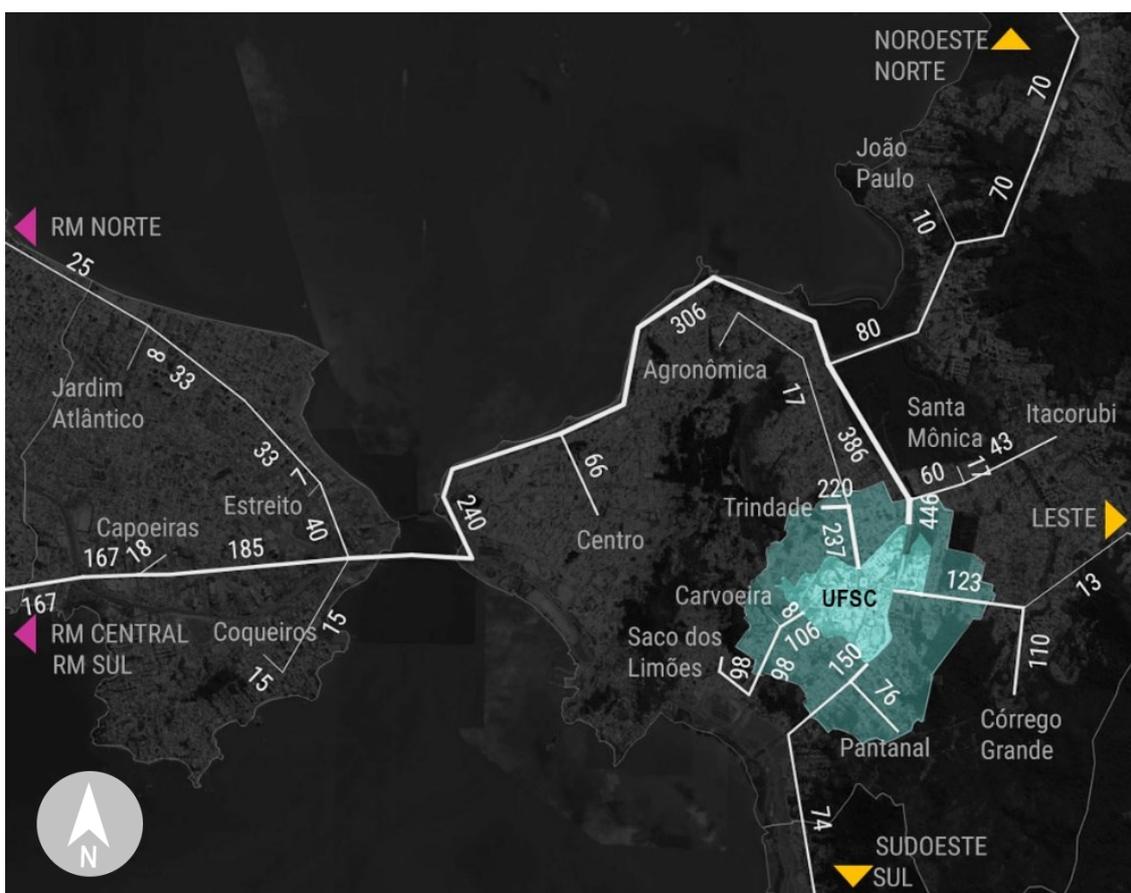
Visando complementar as informações levantadas a partir dos endereços residenciais da comunidade acadêmica, o 2º estudo do Ensaio 2 resulta da análise das dinâmicas de horário de entrada e saída dos usuários no campus. Para tal, foi feito o cruzamento do banco de dados de cadastro pessoal (idUFSC) com as conexões na rede Wi-Fi Eduroam, obtendo os horários da primeira e última conexão agrupados por bairros de origem, gerando dois arquivos CSV a serem explorados nas ferramentas gráficas.

A fim de reduzir perdas de dados neste agrupamento, não foi considerada a compilação por categoria de vínculo (estudantes e servidores) e uma amostra inicial de 10.284 usuários da rede Wi-Fi, que autorizaram seus endereços cadastrados para a pesquisa, foi reduzida a 7.297 dados para garantir o anonimato, visto que registros de grupos com menos de 5 membros seriam descartados devido à possível identificação. Por essa razão, os agrupamentos foram realizados associando os dados de endereço às conexões na rede registradas a cada 30 minutos, a partir das 6 horas da manhã.

A Figura 42 demonstra especificamente as dinâmicas de deslocamento de chegada, ou seja, no sentido residência-campus, no intervalo entre 14h00 e 14h30. O total de primeiras conexões foi disposto na ferramenta *QGIS* em

trechos que se juntam conforme vão convergindo vias principais dos bairros de origem aos eixos viários por onde passam as linhas de transporte coletivo. O número indicado em cada trecho é progressivo à medida que se aproxima do campus, representando o somatório dos potenciais usuários que estariam se deslocando naquele momento em direção à universidade.

Figura 42 – Visualização na ferramenta QGIS do quantitativo das primeiras conexões na rede Wi-Fi no intervalo entre 14h00 e 14h30, agrupados por bairros de origem nas vias de acesso ao Campus Trindade.

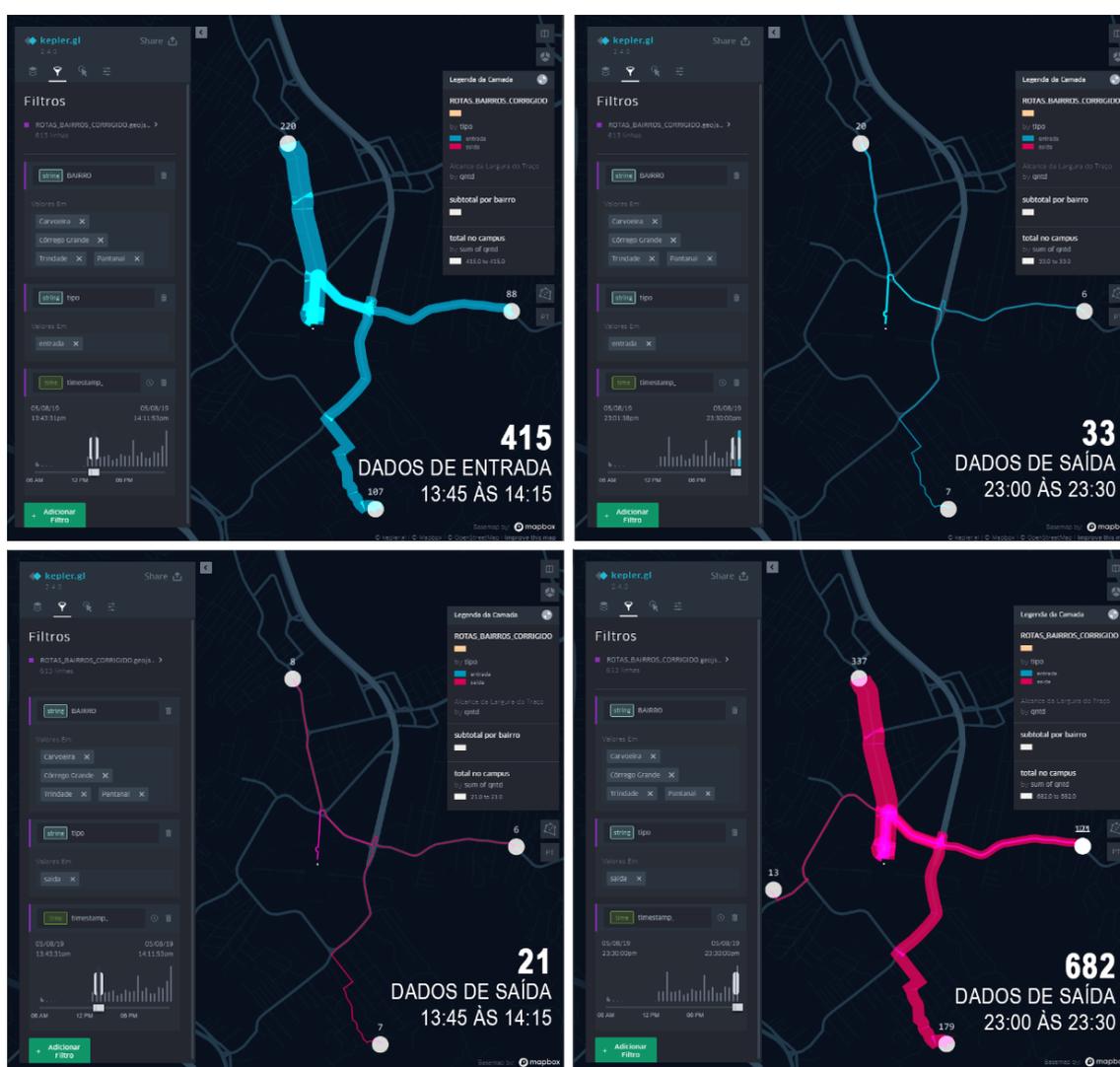


Fonte: LEUr.

Enquanto no QGIS, a facilidade de vetorização em camadas de informações visuais surge como vantagem em relação ao *Kepler.gl*, as possibilidades de navegabilidade da segunda ferramenta demonstraram-se eficazes para este 2º estudo. Inserindo a mesma base de dados no *Kepler.gl* foi possível explorar os filtros e o monitoramento das dinâmicas temporais dos dados filtrados na etapa anterior.

A Figura 43 mostra a aplicação dos filtros nos atributos “bairro”, selecionando apenas os dados dos bairros do entorno imediato ao Campus Trindade – Carvoeira, Córrego Grande, Pantanal e Trindade – em dois intervalos distintos – das 13:45 às 14:45 e das 23:00 às 23:30, sendo que em azul estão os dados da planilha das primeiras conexões na rede Wi-Fi (entrada) e, em magenta, os dados das últimas conexões (saída).

Figura 43 - Visualização na ferramenta *Kepler.gl* dos dados de entrada e saída, obtidos pelas primeiras e últimas conexões na rede Wi-Fi, agrupados pelos cadastros de endereços dos bairros Carvoeira, Córrego Grande, Pantanal e Trindade.



Fonte: LEUr, alterado pela autora.

RESULTADOS

Além dos trajetos entre os diferentes Centros de Ensino visualizados no Ensaio 1, os dados digitais explorados no Ensaio 2 também evidenciam o forte

potencial das margens do Rio Carvoeira para promover a conectividade entre o campus e a cidade. O entorno do acesso ao Bairro Carvoeira, indicado com o número 7 na Figura 30, é um local muito visado pelos membros da comunidade da UFSC para moradia. O quantitativo de 1.010 cadastros de endereço do Grupo G (Figura 39) corrobora com a constatação de que as áreas livres tangentes ao curso d'água, hoje ocupadas por vagas de estacionamento, conformam um relevante eixo de passagem para os que residem no raio de 10 minutos de caminhada em direção aos pontos centrais do Campus Trindade.

Destino frequente dos membros da comunidade acadêmica e principal ponto de integração social e interdisciplinar, a área do entorno da Biblioteca é ainda onde estão localizadas as duas principais paradas de embarque e desembarque de transporte coletivo municipal no campus. Segundo levantamentos do Observatório da Mobilidade da UFSC de 2016, esta quadra da BU (A1) concentra 41% dos embarques e 44% dos desembarques diários de moradores de diversas regiões de Florianópolis que tem o Campus Trindade como destino (UFSC, 2017).

Ainda na Quadra A1, os fluxos das águas do Rio do Meio e do Rio Carvoeira, cujas entradas no campus localizam-se respectivamente próximas aos grupos E e G da Figura 39, se juntam próximo à BU e seguem no sentido nordeste em direção ao Mangue do Itacorubi, passando por uma área de vegetação densa preservada do campus. Esta região à jusante do Rio do Meio tem grande potencial de ser um conector entre o campus e as comunidades do Córrego Grande (Grupo B com 1.033 cadastros) e da Trindade (Grupo A com 1.456 cadastros), bairros bastante procurados pelos membros da universidade para morar e onde os acessos de pedestres são escassos.

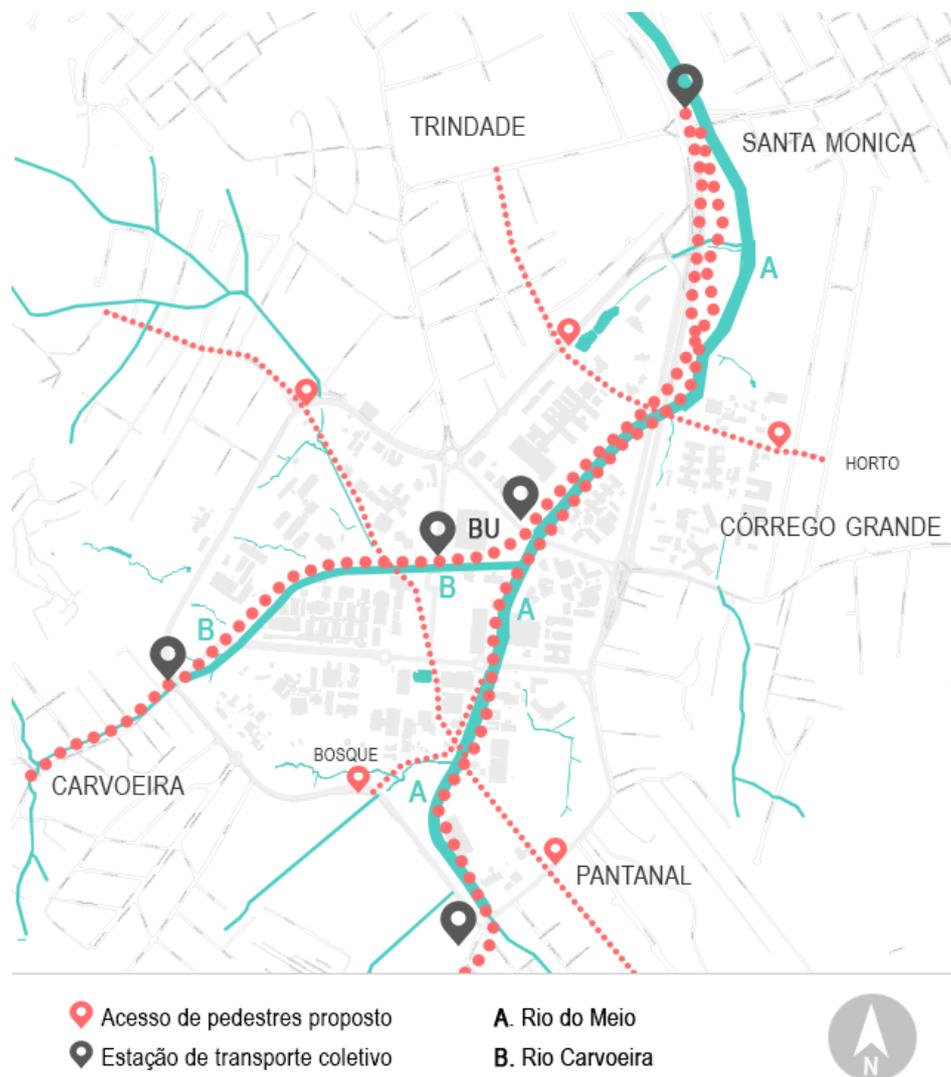
A precariedade e escassez de infraestrutura para mobilidade ativa e o pouco incentivo institucional ao transporte coletivo indo ao encontro da gratuidade de estacionamento, leva aos resultados os verificados na pesquisa de 2020 (Figura 32), onde é constatada a preferência por meios motorizados individuais nos deslocamentos diários.

Com os dados digitais foi possível identificar, por exemplo, a demanda de usuários nas linhas de transporte coletivo que se aproximam pelas vias imediatamente ao norte do campus – Av. Prof. Henrique da Silva Fonte e pela Rua Lauro Linhares (Figura 43). Os resultados do Ensaio 2, obtidos pelo cruzamento dos cadastros de endereço com o monitoramento dos dados de conexão à rede Wi-Fi, trazem evidências relevantes sobre a variação diária nas dinâmicas de entrada e saída dos membros da comunidade acadêmica. A visualização destes dados favorece a elaboração de projeto político-pedagógico mais alinhado às demandas de deslocamento da comunidade.

Estas informações podem ser relevantes para o incentivo ao transporte coletivo municipal, reduzindo a demanda por estacionamento no campus e liberando as áreas livres para uma experiência acadêmica e social favorecida pela caminhada. A definição e ampliação dos locais de acesso de pedestres e parada das linhas de ônibus no entorno, como proposto na Figura 44, impactam diretamente as dinâmicas de deslocamento no campus, seja pelos membros da universidade ou pela população que reside no entorno. Por outro lado, a identificação dos horários de potenciais usuários de veículos motorizados permite que a universidade trace políticas para redução de tempo de deslocamento ao campus explorando horários com menos congestionamento, para negociar incentivos para o uso do transporte coletivo e reduzir a demanda por estacionamento.

Para garantir a eficácia da conectividade com o entorno, eixos de caminhada devem estar alinhados a acessos qualificados que ampliem a entrada a pé ao campus. A permeabilidade dos limites ao Norte do Campus Trindade, por exemplo, pode estimular um massivo número de moradores dos bairros vizinhos a virem a pé para a universidade. Além disso, a Av. Prof. Henrique da Silva Fontes, centralizada na Figura 45, é a principal via que conecta o Centro de Florianópolis com a sede da UFSC no Bairro Trindade. Tangenciado por 10 km de ciclovia plana, em boa parte à beira-mar, esse eixo viário ao encontrar a saída do Rio do Meio do campus é um potencial conector do campus com a cidade para os que optam pelo transporte ativo em seus deslocamentos diários.

Figura 44 – Ilustração indicando acessos propostos e potenciais eixos de conexão a pé entre os bairros do entorno e o Campus Trindade, integrados à hidrografia e às estações de transporte coletivo existentes.



Fonte: Arquivo LEUr, alterado pela autora.

Figura 45 – Potencial eixo de acesso norte ao campus, conectando a Av. Henrique da Silva Fontes (Av. Beira-mar), o Bairro Trindade a esquerda da imagem (Oeste) e o Bairro Córrego Grade a direita (Leste).



Fonte: Arquivo LEUr, alterado pela autora.

Os dados evidenciam a pertinência do direcionamento de investimentos nas suas áreas livres, promovendo infraestruturas que convidem os cidadãos da cidade a entrar no campus e que, no sentido oposto, leve a comunidade acadêmica a se aproximar da sociedade. Investir em um campus com uma qualidade paisagística que torne o transporte ativo prioritário traz benefícios que extrapolam questões de mobilidade urbana, visto que, a busca pelo conhecimento é também uma das necessidades humanas de deslocamento (KELLERMAN, 2012). Incentivar a caminhada pode potencializar o encontro do campus com a sociedade, fortalecendo as experiências de aprendizagem transdisciplinar através de encontros nas áreas livres.

Cabe à universidade, contudo, promover soluções que atendam a essa expectativa, harmonizando seu desenho urbano à cidade onde está inserida. A exploração dos dados identificou diferentes problemas que, a partir de soluções integradas entre as gestões da universidade e municipal, podem inibir o tráfego de veículos motorizados individuais, reduzir a demanda por estacionamento, potencializar o uso de transporte ativo e coletivo e a regeneração ambiental no campus da UFSC. A construção de eixos peatonais, com ciclovias e novos acessos que transpassam os limites do campus e aproximam a comunidade aos recursos naturais; a ampliação conjunta dos horários das linhas de ônibus, pela prefeitura, e das atividades acadêmicas, pela universidade, diluindo as demandas por transporte ao longo do dia e incentivando o uso em horários de maior ociosidade dos ônibus, são exemplos de soluções indicadas pela interpretação das dinâmicas humanas através dos bancos de dados armazenados pela universidade.

7. Discussão

A aplicação aos Ensaio 1 e 2 dos procedimentos metodológicos, propostos no Capítulo 5, trazem indicativos para a adequação da universidade aos desafios de favorecer as oportunidades de encontros interdisciplinares e melhorar a conectividade entre o campus e a cidade através da caminhada. Embora limitados aos membros da comunidade acadêmica, esses ensaios evidenciam a urgência em promover as áreas livres como facilitadoras de um campus universitário voltado para a reflexão crítica sobre os principais desafios apresentados pela sociedade contemporânea.

A pesquisa trabalha com a tese de que, ao valorizar o aspecto pedagógico do complexo ambiental do campus conectado a outros ecossistemas, a universidade possui grande oportunidade de potencializar, na prática, sua visão de ser uma instituição de “excelência e inclusiva” (UFSC, 2020). Um dos desafios da universidade contemporânea na direção da excelência, elencados no Parte I, está relacionado à conexão entre as múltiplas disciplinas que representam diferentes visões de mundo e que, em espaços de encontro e debate com a cidade, possam reunir seus esforços para os complexos problemas da sociedade e do meio-ambiente.

Alterar uma estrutura consolidada ao longo de décadas não é uma empreitada simples, especialmente com os limitados recursos disponíveis para as universidades públicas brasileiras. Ao reconhecer esta dificuldade, a segunda parte da pesquisa procurou redirecionar as lentes técnicas e administrativas, historicamente focada nos edifícios (“cheios”), dando luminosidade às áreas livres (“vazios”) que costumam ficar em segundo plano na tomada de decisões. Com os novos métodos de mapeamento, representados pelos dados digitais, é possível tornar visível aos gestores os espaços que abrigam as dinâmicas da comunidade acadêmica, e que dão sentido ao ethos do campus.

A organização espacial e institucional do Campus Trindade ainda reflete uma arcaica estrutura multidisciplinar que limita o potencial pedagógico de conexão interdisciplinar. Assim como a fragmentação interna, a histórica

separação física entre a universidade e a cidade sobrevive nas bordas do campus seis décadas após sua implantação. Ao estruturar um desenho urbano que prioriza o fluxo de veículos motorizados individuais, ficam comprometidas as trocas vitais para as dinâmicas acadêmicas. As vias e estacionamentos existentes no campus, somados à pouca valorização da hidrografia como eixo conector entre pedestres, definem um traçado territorial setorizado em Centros de Ensino que enfraquece o princípio institucional da interdisciplinaridade e intimida as pretensões transdisciplinares da universidade.

Os resultados alcançados no desenvolvimento da Parte II da pesquisa, subsidiada pelas elucidações trazidas nas leituras da Parte I, demonstram o potencial do campus universitário como laboratório que ensaia direcionamentos coletivos para os desafios contemporâneos. A autonomia universitária e o caráter público da maioria das Instituições de Ensino Superior atribuem ao seu projeto político-pedagógico um papel relevante para criar alternativas à crescente comoditização das cidades e restabelecer o equilíbrio das forças que definem os rumos da sociedade e do meio-ambiente.

Entretanto, para Mansharamani (2020), atuais e futuros líderes estão sendo mal orientados sob uma tradicional formação especializada (estrutura em pilares) e pela crescente subordinação da gestão pública aos dados. Para outros autores, a distribuição dos sensores e dispositivos tecnológicos utilizados para captura de dados urbanos é ainda desigual na configuração urbana e os resultados apresentados por estes novos métodos acabam não representando a realidade (DUARTE; ÁLVAREZ, 2019; LANE, 2020; MOROZOV; BRIA, 2020). Com o desequilíbrio entre um debate abrangente e intencionado ao bem comum, favorecido pelas dinâmicas transdisciplinares, e a ciência de dados, o contexto atual exige cautela na balança da tomada de decisões.

A fim de promover uma inovação sistêmica em todo o domínio do setor público, os gestores, urbanistas e os cientistas de dados precisam se integrar de maneira ampla com a diversidade das comunidades locais para que possam ambos tomar consciência e desenvolver sabedoria para o enfrentamento dos desafios contemporâneos (MAXWELL, 2012). Os problemas interconectados de

hoje exigem a especialização de lideranças com pensamento integrado visto a complexidade da vida e a incerteza no século XXI (MANSHARAMANI, 2020). Com isso, o contexto político mundialmente fragmentado invoca à universidade “assumir uma posição de trabalho para educar governos e formuladores de políticas sobre as contribuições mais amplas que a universidade pode fazer à sociedade” (DALL’ALBA, 2012).

Na escala urbana, são crescentes as críticas ao mote das “Cidades Inteligentes” (*smart cities*), principalmente quanto à segurança digital dos usuários e a privatização da infraestrutura de dados (LANE, 2020; MOROZOV; BRIA, 2020). Questionando a confiança excessiva dada às TICs e pressionando as lideranças para “pensar mais sobre sobrevivência a longo prazo e menos sobre ganhos a curto prazo”, as Cidades Inteligentes podem ser promissoras e eficientes na preservação da espontaneidade e da sociabilidade (TOWNSEND, 2013). Para Ratti e Claudel (2016), “possíveis futuros estão enraizados no presente e não em visões distantes e idealizadas” e, ao mostrar a realidade do mundo, o uso da rede internacional de computadores podem devolver às cidades seu valor de origem, de conectar as pessoas e trazer de volta sua natureza perdida.

Integrar os dados digitais às dinâmicas humanas no campus vai ao encontro dos valores entendidos como vitais para a universidade contemporânea e das pretensões institucionais publicizadas em seu projeto político-pedagógico. A caminhada deve ser vista junto com inúmeras outras dinâmicas que conectem o processo de aprendizagem à diversidade humana e aos fluxos da natureza. Valorizar a transdisciplinaridade implica, na prática, a universidade priorizar demandas que dão visibilidade às áreas livres do seu complexo ambiental para promover o debate da diversidade de vozes que circulam no campus e, a partir de uma leitura territorial efetiva, “construir bússolas em vez de mapas para navegar por novos conjuntos de valores” (RATTI; CLAUDEL, 2016).

parte |||

8. Considerações Finais

Apesar de operar o óbvio e simbolizar com frequência a evolução da espécie humana, o ato de caminhar é, ainda, pouco priorizado nas políticas que orientam o desenvolvimento das cidades e, por consequência, o desenho urbano dos espaços públicos nelas inseridos. Do recorte espacial do campus sede de uma universidade pública, o presente trabalho explorou como a dinâmica de deslocamento a pé das pessoas, mapeada a partir da análise de diversos bancos de dados da própria instituição, tem grande potencial de resgatar os valores intrínsecos dos encontros presenciais na vida urbana.

Mantendo a intenção original da pesquisa, as linhas que seguem buscam sintetizar o atendimento do que havia sido pretendido para esta dissertação, tanto quanto aos objetivos propostos como aos procedimentos metodológicos utilizados. Dos resultados expostos, acrescentam-se reflexões relevantes que podem contribuir para o desenvolvimento de estudos futuros, seja no campo da pesquisa científica, seja na atuação do corpo técnico e gestor das universidades.

8.1. SOBRE OS OBJETIVOS PROPOSTOS

Após discorrer sobre os desafios da universidade contemporânea, conclui-se que a dissertação atinge seu objetivo de explorar os bancos de dados para orientar o projeto político-pedagógico do campus alinhado ao contexto global. Tendo como premissa de desenho a trajetória dos pedestres, a pesquisa procurou apresentar uma nova visão para o ordenamento do espaço físico da Universidade Federal de Santa Catarina, evidenciando a relevância de áreas livres compatíveis às dinâmicas atuais de sua comunidade acadêmica e adaptável aos inúmeros cenários previstos para o eminente futuro do seu campus sede. Ao longo do seu desenvolvimento, as duas partes centrais da dissertação foram estruturadas mirando o atendimento dos objetivos específicos preliminarmente listados.

A etapa bibliográfica exploratória (Parte I) contribuiu na fundamentação dos principais desafios contemporâneos de universidades identificados na

literatura internacional. Embora estes estudos geralmente não sejam orientados para o contexto brasileiro, eles se referem a problemas globais. O Capítulo 2 inicia com a abordagem de um contexto histórico de formação das universidades, identificando as origens da estrutura fragmentada que predomina em diversos contextos acadêmicos. Das produções de diversos pesquisadores sobre o tema, foram elencados três desafios conceituais para reduzir essa fragmentação histórica que sobrevive nas universidades contemporâneas. A conectividade entre a universidade e a cidade é a primeira questão abordada, trazendo argumentos que justificam a urgente integração do campus à malha urbana ao qual está inserido, resgatando o potencial transdisciplinar embutido nos modos de deslocamento e no aprendizado informal com a comunidade externa. Nos limites internos do campus, é reconhecida a relevância da conexão entre as múltiplas disciplinas que compõem o espaço da universidade, migrando o projeto de campus predominantemente multidisciplinar para um cenário de troca interdisciplinar e transdisciplinar. O terceiro desafio traz a importância do meio-ambiente para as dinâmicas acadêmicas, reconectando os fluxos da natureza e promovendo o aprendizado pela mimese.

A caminhada, dentro e fora da universidade, se demonstrou como o modo de locomoção mais relevante para alinhar estes desafios e a relacionar o papel do campus no enfrentamento das crises socioambientais. Através de uma rede de conexão entre pontos de encontro acadêmicos, argumenta-se que o campus universitário é um sistema material de comunicação e transmissão do conhecimento pelo exemplo demonstrado pela universidade que deve vir a ser positivo, embora seja frequentemente negativo. Alinhado ao que vem ocorrendo com as relações sociais pelas TICs, o campus contemporâneo deve se preparar para reconectar as dinâmicas humanas da sociedade em rede, fomentando seu senso de pertencimento ao complexo e amplo sistema socioambiental.

Na abordagem experimental aplicada (Parte II), os procedimentos propostos para exploração dos dados digitais se demonstraram como método relevante à gestão da universidade como alternativa aos métodos tradicionais de pesquisa. Através de um processo colaborativo entre diferentes setores atuantes

na UFSC, foi apresentado um fluxo para a atualização, manipulação e mapeamento dos dados digitais aplicados ao contexto de sua sede. No recorte de estudo de caso do Campus Trindade, dois ensaios foram realizados para testar os procedimentos de exploração do banco de dados das conexões da rede Wi-Fi Eduroam.

O Ensaio 1 investigou as potencialidades das dinâmicas traçadas na escala local, conectando pontos de dentro para dentro do campus. Partindo de uma análise das trajetórias cuja origem e destino encontram-se inseridos em segmentos territoriais internos (quadras), os pontos de encontro presencial identificados a partir dos dados de conexão de Wi-Fi agrupados por Centro de Ensino evidenciaram o potencial da caminhada como facilitador do ensino e da pesquisa interdisciplinar. Rompendo as barreiras entre os diversos departamentos, as trajetórias dos pedestres podem funcionar como conectores físicos de uma grande rede de intercâmbio do conhecimento, atribuição gradualmente sendo perdida para o espaço virtual (web). Quando integrados aos fluxos dos cursos d'água e às áreas verdes que permeiam o campus, o fortalecimento destes eixos peatonais e encontros presenciais pode, também, incentivar o engajamento da comunidade científica às pautas ambientais, ao passo que ela se apropria das dinâmicas naturais à sua volta, resgatando o papel responsável e do exemplo da universidade como piloto de ideias a serem replicadas fora do seu território.

O Ensaio 2 buscou uma análise para além dos limites do campus, buscando identificar os deslocamentos para o campus pela comunidade acadêmica. A interpretação do cadastro de endereços da comunidade acadêmica e das suas dinâmicas de deslocamento corroborou com a ideia de que a universidade pode estabelecer uma conexão mais harmônica com a cidade na qual está inserida. Do mapeamento dos endereços do entorno imediato, dado pelo agrupamento dos Códigos Postais cadastrados dentro do polígono de 10 minutos de caminhada, pode-se redefinir os acessos de pedestres do campus e seus eixos peatonais a fim de aumentar a população que opta pelo deslocamento a pé em seu dia a dia. A aproximação dos eixos de

caminhada com os bairros do entorno e sua integração com as paradas de ônibus podem ainda atrair os moradores da região metropolitana a usufruir dos serviços da instituição, ampliando a diversidade no campus, enriquecendo as atividades de extensão universitária, dando maior vitalidade aos espaços de encontro e potencializando o caráter público da universidade a partir da leitura das dinâmicas a pé.

O cruzamento dos dois bancos de dados utilizados na pesquisa (Wi-Fi e Códigos Postais) trouxe a possibilidade de uma análise temporal do cotidiano da universidade. Tendo como variável o horário de conexão da primeira (chegada) e última (partida) conexão Wi-Fi agrupados pelos bairros cadastrados, obteve-se informações relevantes quanto aos impactos dos horários das atividades acadêmicas nas dinâmicas de mobilidade da cidade. A futura integração destes resultados obtidos com os horários das linhas de ônibus que conectam o campus às diversas regiões, pode evidenciar como a UFSC e a municipalidade podem trabalhar juntas para fomentar modos de transporte mais sustentáveis, compatibilizando os serviços de ambas as esferas buscando reduzir o uso do carro no campus e no seu entorno.

Além da caminhada e do uso de bancos de dados como ponto comum, os estudos procuraram realizar uma leitura integrada das dinâmicas naturais e humanas evidenciando a importância dos córregos e da qualidade paisagística do campus para o bem-estar das pessoas e para o futuro da universidade. Os cursos d'água e suas margens, hoje entregues ao predomínio de estacionamento que se colocam como barreiras aos pedestres, podem ser requalificados como eixos conectores em favor do deslocamento a pé, reduzindo a demanda por vagas, conectando a comunidade interna e externa aos recursos naturais da universidade e resgatando a riqueza dos encontros interdisciplinares e transdisciplinares no ambiente acadêmico.

8.2. SOBRE OS PROCEDIMENTOS UTILIZADOS

A estrutura da dissertação resulta da combinação de etapas e procedimentos considerados essenciais ao alcance dos objetivos listados.

Visando ainda uma aplicabilidade futura dos métodos pela universidade analisada e por várias outras instituições com desafios similares, a escolha dos instrumentos adotados buscou identificar neles potencialidades de continuação desta pesquisa, monitorando alterações nas dinâmicas após possíveis intervenções no espaço físico do campus, ou em novos estudos que tenham outras finalidades, mas que possam fazer uso dos bancos de dados disponíveis.

A aproximação das temáticas abordadas ao longo do desenvolvimento da pesquisa, amplificou o olhar sobre a realidade atual do ensino e da pesquisa em diversas partes do mundo procurando identificar as funções originais que sobreviveram nos espaços acadêmicos ao longo da evolução da universidade. Além dessa compreensão baseada no passado e no presente momento, a série de leituras realizadas permitiu vislumbrar principalmente o novo cenário latente para o campus universitário, adequado às necessidades impostas pelas tecnologias digitais, mas que não substituirá as funções vitais da presença física e do encontro acadêmico para a formação do conhecimento. Conhecer o contexto de outras universidades, registrado em pesquisas científicas similares às que nortearam esta dissertação, contribuiu para reconhecer nas outras instituições os aspectos comuns ao estudo de caso analisado e/ou às particularidades que as diferenciam e definem lacunas a serem preenchidas pelos estudos propostos ao longo do trabalho e que podem direcionar ao futuro da UFSC e de suas parceiras institucionais.

Do levantamento do Estudo de Caso, pode-se elencar os problemas oriundos da evolução e ocupação do espaço construído do Campus Reitor João David Ferreira Lima, especialmente sob os aspectos de segmentação acadêmica, materializadas pela setorização do campus que evidencia diferentes visões de mundo associadas às áreas do conhecimento, a desconexão espacial (dispersão humana) e a degradação ambiental (dissociação dos ecossistemas naturais), consolidadas pela condições de trafegabilidade do campus que favoreceram a circulação dos carros em detrimento às dinâmicas cotidianas dos pedestres. Estudos anteriores que tiveram o campus sede da UFSC como objeto de estudo demonstraram que algumas inquietações acerca do desenvolvimento

do seu espaço físico são recorrentes, mas não foi encontrado algum que explorou os bancos de dados da universidade como ferramenta de monitoramento contínuo a partir das dinâmicas humanas cotidianas. Urge assim a integração entre os anseios destes trabalhos prévios e a preparação física e organizacional da universidade para o futuro, adaptada ao sistema híbrido de trabalho, identificando onde a presença física exige a infraestrutura instalada no campus, às emergências climáticas, e às questões sociais, agravadas por crises sanitárias e econômicas que colocam em risco o avanço das políticas de igualdade de acesso ao ensino superior.

Na UFSC, inúmeros dados são gerados a partir de fontes diversas e sob o olhar dos mais variados atores (*stakeholders*), seja o corpo técnico ou gestor, interno ou externo/municipal. Contudo, muitas dessas informações não são compatíveis ou permitem integrações entre os bancos de dados para a gestão da universidade. Nesse trabalho, foi possível verificar as potencialidades da construção de um processo coeso para orientar os gestores na tomada de decisão de uma construção conjunta e compartilhada. O procedimento adotado na Parte II, alicerçado na informação obtida pelos dados de conexão Wi-Fi, trouxe como vantagens a possibilidade de monitoramento contínuo e anonimizado das dinâmicas das pessoas, que nos estudos anteriores resultavam de diagnósticos realizados em períodos específicos e com recorrente defasagem de dados.

Como consequência desta falta de atualização periódica do cadastro da comunidade acadêmica, o Ensaio 2 demonstrou como a universidade precisa instituir em sua agenda uma política de monitoramento contínuo semelhante ao Censo Demográfico, garantindo informações que melhor representem a evolução temporal da instituição. A vinculação das bases de dados coletadas nos Ensaios 1 e 2 permitiu uma avaliação ampliada, conhecendo melhor não apenas os percursos de deslocamento, mas também os pontos de encontro no Campus e em horários distintos do dia e do ano. Isso pode ser traduzido, do ponto de vista do planejamento, em informações mais valiosas com dados mais

precisos e atualizados, melhores diagnósticos e, portanto, soluções mais eficazes.

A escolha das ferramentas de visualização gráfica de dados, utilizadas para representar os resultados de ambos os estudos, teve como desafio principal ter uma interface de fácil leitura das informações pelos tomadores de decisão e pela comunidade em geral, executores do cenário que se almeja para o futuro da universidade. Além disso, o uso das principais ferramentas escolhidas para a interpretação das dinâmicas – *Kepler.gl* e *QGIS*, ambas de livre acesso - levou em consideração a existência de recurso para inserção das informações tabuladas em formato compatível com as planilhas disponibilizadas pelos responsáveis pela gestão dos bancos de dados (SETIC) após serem devidamente anonimizadas pelo grupo de pesquisadores em segurança computacional (LABSEC). Prevendo ainda a aplicação do método desenvolvido em futuros estudos pela equipe técnica da universidade, buscou-se desenhar fluxos e procedimentos metodológicos inovadores, mas que fossem factíveis à realidade da universidade.

8.3. RECOMENDAÇÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

Das barreiras não vencidas no decorrer deste trabalho, outros caminhos se abrem para estudos futuros, seja no âmbito da pesquisa acadêmica, seja nos planos e projetos institucionais.

SUGESTÕES PARA CONTINUIDADE DA PESQUISA

- Estudos que avaliem o potencial transdisciplinar e cívico da arquitetura das edificações e das áreas livres do campus através da exploração dos dados digitais.
- Exploração do banco de dados do sistema lattes para correlacionar os impactos da setorização do campus nas pesquisas científica / engajamento em interdisciplinaridade.

- Avaliação da relação entre saúde mental dos estudantes universitários e a qualidade ambiental das áreas de encontro no campus e trajetos.
- A utilização dos dados para avaliar os impactos em mobilidade da dispersão da UFSC nas outras unidades localizadas em Santa Catarina.

DIRETRIZES PARA O ESTUDO DE CASO

- Valorização dos córregos que apoiam a delimitação da setorização do campus para serem locais de integração e conexões entre os diferentes setores e áreas do conhecimento.
- Elaboração de um Parque Linear junto aos córregos que crie novos eixos de circulação e integração para o transporte ativo e coletivo, abrindo a universidade para o entorno, servindo como importante conexão entre esses bairros para toda a comunidade da região.
- Atenuação da setorização do campus por Centro de Ensino, promovendo novas estruturas que conectem diferentes grupos facilitando uma maior integração acadêmica e potencializando a interdisciplinaridade.
- Integração do desenho do campus em rede com as políticas municipais de mobilidade, aproximando as gestões da universidade e da cidade.

9. Conclusão

Oportuniza-se aqui acrescentar em palavras elucidações estimuladas pelo percurso traçado nesta pesquisa que, embora culmine em uma dissertação, aspira impulsionar o caminho que projeta no horizonte do campus universitário, reconectando a sociedade às dinâmicas globais da natureza a qual pertencem. Trazer o deslocamento a pé para o contexto acadêmico de 2020/2021 veio ao encontro do anseio pelo retorno da presença física nas cidades, tirando proveito do uso das TICs em favor da regeneração integral dos ecossistemas. A presença das pessoas é um dos maiores recursos das cidades e faz seus espaços serem percebidos como vivos (PENN *et al.*, 1998). E esta integração entre vida e ambiente é uma inquietação recorrente no urbanismo.

Ao citar as suposições de Robert Park (1967) de que a cidade é o mundo criado pelo homem e ao criar a cidade o homem recriou a si mesmo, HARVEY (2014) questiona que tipos de relações sociais buscamos, que relações com a natureza nos satisfazem mais, afirmando que o direito à cidade é um direito de mudar e reinventá-la mais de acordo com os nossos mais profundos desejos. No contexto da universidade, ZWAAN (2017) sugere um debate mais amplo, no qual a sociedade e a universidade se olhem diretamente nos olhos para discutir a questão do que seria desejável no futuro, não apenas para a universidade, mas também para a sociedade e como devemos planejar as principais mudanças que estarão impactando a vida na cidade como um grande sistema complexo e interconectado.

Extrapolando os limites dos desejos que permeiam a vida nas cidades, reforça-se assim a urgência de repensar o papel das universidades para o cenário global em transformação – das crises climáticas alimentadas pela crescente degradação ambiental às crises institucionais que retrocedem o acanhado avanço das lutas sociais – e cujas mudanças certamente serão refletidas nos espaços acadêmicos. Relacionando as ações do avanço tecnológico produzido nas universidades às crises globais, Maxwell (2012) incita uma revolução científica que venha buscar a capacidade de perceber o que há

de valor na vida, incluindo conhecimento, e que as universidades precisam assumir a tarefa de ajudar a humanidade a aprender como progredir em direção à garantia do bem comum.

As TICs são apropriadas na tarefa de influenciar as dinâmicas da sociedade contemporânea de maneira crescente e crítica. O debate quanto ao emprego desregulado de dados e às perdas relacionais ocasionadas pelo uso massivo dos dispositivos móveis (*smartphones*) são ainda incipientes perto da velocidade com que avançam as infraestruturas de dados que formulam as cidades inteligentes (DUARTE; DE SOUZA, 2020; LANE, 2020; MOROZOV; BRIA, 2018). A comercialização de dados entre empresas, seu uso indevido por parte do poder público, a manipulação das informações para fins ideológicos, os riscos à democracia e à autonomia dos indivíduos são alguns aspectos que indicam que, assim como nas universidades, o uso das tecnologias precisa ser reajustado em benefício da humanidade proporcionando contribuições colaborativas para o enfrentamento da crise socioambiental.

Contudo, ao passo que estas tecnologias catalisam a disseminação do conhecimento acadêmico em conexões via internet, a preservação das relações de troca presencial no campus universitário é pouco valorizada. O argumento aqui abordado não é cravar uma batalha entre o ensino tradicionalmente presencial e as plataformas virtuais, mas de que, ao reconhecer a legitimidade dos benefícios destas ferramentas e torná-las aliadas dos impactos positivos que se pretende no mundo, as universidades devem fazer uma atualização da sua configuração espacial para fomentar uma abordagem consciente e integrada. A universidade em rede (STANDAERT, 2012) impulsiona a necessidade de espaços interligados, de conexões interdisciplinares, pontos de encontro e colaborações reais e virtuais, tanto no âmbito local (campus) como internacional (global).

Diante destas dicotomias entre real e virtual, a pesquisa trouxe reflexões significativas sobre o contexto histórico que fundamentou a fragmentação do Campus Reitor David Ferreira Lima, sede da UFSC em Florianópolis/SC, e as adaptações que precisa enfrentar em seu desenho urbano para liderar as

mudanças significativas exigidas para as futuras gerações. Tendo como delimitador do espaço e condutor-chefe dos encontros presenciais o simples ato do deslocamento a pé, amparado pelos bancos de dados das dinâmicas da comunidade acadêmica, os resultados evidenciaram a urgência para que conceitos, preteridos na consolidação ao longo dos sessenta anos de evolução da universidade, sejam postos em primeiro plano na repaginação do seu traçado.

O conceito da **interdisciplinaridade** traz a caminhada como estratégia pedagógica ao potencializar as oportunidades de encontro presencial, cunhando uma rede real de intercâmbio de informação dentro do campus, hoje fragmentado em Centros de Ensino limitados por barreiras que inibem a circulação de pessoas. Acompanhada dos conceitos de inovação e colaboração que ecoam na educação em rede, suplantando a fragmentação e a segmentação com integração, conexão e agrupamento, a interdisciplinaridade está associada a avanços ousados no conhecimento, a soluções para problemas sociais urgentes, a vantagem em inovação tecnológica e a uma experiência educacional mais integrativa (KLEIN, 2010) e natural.

Rompendo as barreiras que fracionam as interações sociais dentro e fora do campus, o conceito de **conectividade** aborda a caminhada como estratégia para a cidade, criando linhas de conexão que diminuam as distâncias físicas e comportamentais entre as comunidades acadêmica e do entorno, além dos inquestionáveis benefícios ao trato da mobilidade urbana. Com entradas (*gateways*) convidativas, eixos e corredores verdes que transpassem os limites da universidade e aproximem as pessoas aos seus recursos naturais, a conectividade da rede de ruas pode ter um impacto na capacidade de locomoção, no senso de comunidade dentro do campus e no seu relacionamento colaborativo com a cidade (HAJRASOULIHA, 2017).

Esta emancipação do ir e vir conduz à noção de **universalidade** como conceito que vincula a caminhada a uma estratégia de transformação global. A consciência coletiva, o pensamento crítico, a livre expressão e o engajamento socioambiental são inerentes à atmosfera universitária. Um campus cujas fronteiras territoriais determinam barreiras que inibem a sociabilidade urbana não

é mais cabível no universo contemporâneo da universidade que tem como missão a solidariedade nacional e internacional, na perspectiva da construção de uma sociedade justa e democrática e na defesa da qualidade da vida (UFSC, 2020). A democracia depende da disponibilidade de espaço físico e público, mesmo em uma era dominada pelas tecnologias digitais, e ignorar esta necessidade põe em risco as condições importantes para a democracia contemporânea e certos arranjos espaciais podem amplificar ou silenciar comportamentos valiosos (PARKINSON, 2012), manifestados em diversos campi mundo afora.

Esta tríade, revestida por outros conceitos não abordados nesse percurso, pode ser a estrutura que dará a sustentação inicial do que se almeja para o futuro da universidade, onde os espaços físicos e digitais atuem de forma híbrida em prol da regeneração dos ecossistemas, do qual o homem é curador e tutelado. Mote entre os defensores da mobilidade sustentável, a caminhada por si só é um ato cívico e a pesquisa, aplicada a um campus universitário, aspirou promovê-la como patrona das áreas livres que reintegrem as pessoas com a natureza da qual fazem parte. Fazer da universidade uma célula alicerçada na pluralidade de vozes, dentro de uma ampla rede colaborativa em defesa da evolução solidária dos ecossistemas, é a utopia que me faz caminhar.

Referências

BALSAS, Carlos J.L. Sustainable transportation planning on college campuses. **Transport Policy**, v. 10, n. 1, p. 35–49, jan. 2003. [https://doi.org/10.1016/S0967-070X\(02\)00028-8](https://doi.org/10.1016/S0967-070X(02)00028-8).

BANNING, James H. The Pedestrian's Visual Experience on Campus: Informal Learning of Cultural Messages. **The Campus Ecologist**, , p. 4, 1993. .

BARAN, P. On Distributed Communications Networks. **IEEE Transactions on Communications**, v. 12, n. 1, p. 1–9, mar. 1964. <https://doi.org/10.1109/TCOM.1964.1088883>.

BARATA, Luís; CRUZ, Luís; FERREIRA, João-Pedro; FREIRE, Fausto. Greening transportation and parking at University of Coimbra. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 18, n. 1, p. 23–38, 2016. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-04-2015-0069>.

BARNETT, Ronald. **Being a University**. New York, NY: Routledge, 2011.

BARNETT, Ronald (Org.). **The future university: ideas and possibilities**. New York: Routledge, 2012(International studies in higher education).

BERND, Zilá. Híbrido. E-Dicionário de Termos literários de Carlos Ceia. [S. l.: s. n.], 2009. Disponível em: <https://edtl.fcsh.unl.pt/encyclopedia/hibrido/>. Acesso em: 9 out. 2020.

BUFFA, Ester; PINTO, Gelson De Almeida. O território da universidade brasileira: o modelo de câmpus. **Revista Brasileira de Educação**, v. 21, n. 67, p. 809–831, dez. 2016. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782016216742>.

CAMACHO, José; MCDONALD, Chris; PETERSON, Ron; ZHOU, Xia; KOTZ, David. Longitudinal analysis of a campus Wi-Fi network. **Computer Networks**, v. 170, p. 107103, abr. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2020.107103>.

CAMBRA, Paulo; MOURA, Filipe. How does walkability change relate to walking behavior change? Effects of a street improvement in pedestrian volumes and walking experience. **Journal of Transport & Health**, v. 16, p. 100797, mar. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2019.100797>.

CERVERO, Robert; SARMIENTO, Olga L.; JACOBY, Enrique; GOMEZ, Luis Fernando; NEIMAN, Andrea. Influences of Built Environments on Walking and Cycling: Lessons from Bogotá. **International Journal of Sustainable Transportation**, v. 3, n. 4, p. 203–226, 23 jun. 2009. <https://doi.org/10.1080/15568310802178314>.

CHAPMAN, M. Perry. **American places: in search of the twenty-first century campus**. Westport, CT: Praeger Publishers, 2006(American Council on Education/Praeger series on higher education).

CHOI, Bernard C. K.; PAK, Anita A. W. Multidisciplinarity, interdisciplinarity and transdisciplinarity in health research, services, education and policy: 1. Definitions, objectives, and evidence of effectiveness. **Clinical and investigative medicine**, n. 29, 2006. .

COLDING, Johan; BARTHEL, Stephan. The Role of University Campuses in Reconnecting Humans to the Biosphere. **Sustainability**, v. 9, n. 12, p. 2349, 19 dez. 2017. <https://doi.org/10.3390/su9122349>.

CROOK, Charles; MITCHELL, Gemma. Ambience in social learning: student engagement with new designs for learning spaces. **Cambridge Journal of Education**, v. 42, n. 2, p. 121–139, jun. 2012. <https://doi.org/10.1080/0305764X.2012.676627>.

CRUZ, Silvia; PAULINO, Sonia. Urban Commons in Active Mobility Experiences. **International Journal of the Commons**, v. 14, n. 1, p. 539–552, 30 set. 2020. <https://doi.org/10.5334/ijc.1018>.

D'ACCI, Luca. A new type of cities for liveable futures. Isobenefit Urbanism morphogenesis. **Journal of Environmental Management**, v. 246, p. 128–140, set. 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.05.129>.

DALL'ALBA, Gloria. Re-imagining the university: Developing a capacity to care. **The future university : ideas and possibilities**. 1º. New York, NY: Ronald Barnett, 2012.

DALTON, Linda C.; HAJRASOULIHA, Amir H.; RIGGS, William W. State of the Art in Planning for College and University Campuses: Site Planning and Beyond. **Journal of the American Planning Association**, v. 84, n. 2, p. 145–161, 3 abr. 2018. <https://doi.org/10.1080/01944363.2018.1435300>.

DANALET, Antonin. **Activity choice modeling for pedestrian facilities**. 2015. EPFL, 2015. DOI 10.5075/epfl-thesis-6806. Disponível em: <https://infoscience.epfl.ch/record/214544>. Acesso em: 5 abr. 2020.

DUARTE, Fábio; ÁLVAREZ, Ricardo. The data politics of the urban age. **Palgrave Communications**, v. 5, n. 1, p. 54, dez. 2019. <https://doi.org/10.1057/s41599-019-0264-3>.

DUARTE, Fábio; DE SOUZA, Priyanka. Data Science and Cities: A Critical Approach. **Harvard Data Science Review**, 30 jul. 2020. DOI 10.1162/99608f92.b3fc5cc8. Disponível em: <https://hdr.mitpress.mit.edu/pub/1um18ajd>. Acesso em: 3 out. 2020.

FREIRE, Paulo. Carta de Paulo Freire aos professores. **Estudos Avançados**, v. 15, n. 42, p. 259–268, ago. 2001. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142001000200013>.

GALEANO, Eduardo. **Las palabras andantes**. 5. ed. Buenos Aires, Argentina: Catálogos S.R.L., 2001.

GARBOGGINI, Flávia Brito. **O POTENCIAL DOS ESPAÇOS ABERTOS NA QUALIFICAÇÃO URBANA: UMA EXPERIÊNCIA PILOTO NA CIDADE UNIVERSITÁRIA ZEFERINO VAZ**. 2012. Unicamp, Campinas, 2012.

GILES-CORTI, Billie; BROOMHALL, Melissa H.; KNUIMAN, Matthew; COLLINS, Catherine; DOUGLAS, Kate; NG, Kevin; LANGE, Andrea; DONOVAN, Robert J. Increasing walking. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 28, n. 2, p. 169–176, fev. 2005. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2004.10.018>.

GOMES, Fernanda Oliveira. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E ESTATÍSTICA. , p. 94, 2019. .

GRIMM, N. B.; FAETH, S. H.; GOLUBIEWSKI, N. E.; REDMAN, C. L.; WU, J.; BAI, X.; BRIGGS, J. M. Global Change and the Ecology of Cities. **Science**, v. 319, n. 5864, p. 756–760, 8 fev. 2008. <https://doi.org/10.1126/science.1150195>.

HAJRASOULIHA, Amir. Campus score: Measuring university campus qualities. **Landscape and Urban Planning**, v. 158, p. 166–176, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.10.007>.

HAJRASOULIHA, Amir H. Master-planning the American campus: Goals, actions, and design strategies. **Urban Design International**, 2017. <https://doi.org/10.1057/s41289-017-0044-x>.

HARVEY, David. **Cidades Rebeldes : do direito à cidade à revolução urbana**. 1º edição. São Paulo: Martins Fontes, 2014.

HERZOG, Cecília P.; ROZADO, Carmen A. Diálogo Setorial UE-Brasil sobre soluções baseadas na natureza. 2019. [S. l.: s. n.], 2019. p. 136. <https://doi.org/10.2777/172968>.

HES, Dominique; DU PLESSIS, Chrisna. **Designing for hope: pathways to regenerative sustainability**. Milton Park, Abingdon New York: Routledge, 2015.

HUANG, Ronghuai; SPECTOR, J. Michael; YANG, Junfeng. **Educational Technology: A Primer for the 21st Century**. Singapore: Springer Singapore, 2019(Lecture Notes in Educational Technology). DOI 10.1007/978-981-13-6643-7. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/978-981-13-6643-7>. Acesso em: 25 out. 2020.

IMMS, Wesley; CLEVELAND, Benjamin; FISHER, Kenn. **Evaluating learning environments: snapshots of emerging issues, methods and knowledge**. [S. l.: s. n.], 2016.

JAHN, Thomas; BERGMANN, Matthias; KEIL, Florian. Transdisciplinarity: Between mainstreaming and marginalization. **Ecological Economics**, v. 79, p. 1–10, jul. 2012. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.04.017>.

JAMIESON, P. Developing the university campus as a place of learning. 2009. .

JAMIESON, Peter. The serious matter of informal learning. **Planning for higher education**, n. 37, 2009. .

JAMIESON, Peter; FISHER, Kenn; GILDING, Tony; TAYLOR, Peter G.; TREVITT, A. C. F. Place and Space in the Design of New Learning Environments. **Higher Education Research & Development**, v. 19, n. 2, p. 221–236, jul. 2000. <https://doi.org/10.1080/072943600445664>.

KELLERMAN, Aharon. **Daily Spatial Mobilities: Physical and Virtual**. [S. l.: s. n.], 2012.

KENNEY. **Mission and Place**. [S. l.: s. n.], 2006.

KINGDON, John W. **Agendas, alternatives, and public policies**. Second edition, Pearson new international edition. Harlow: Pearson, 2014(Always learning).

KLEIN, Julie Thompson. **Creating Interdisciplinary Campus Culture: a model for strength and sustainability**. First. San Francisco: Jossey-Bass, 2010a.

KLEIN, Julie Thompson. **Creating Interdisciplinary Campus Cultures: A Model for Strength and Sustainability**. [S. l.: s. n.], 2010b.

KNAK, Giseli Zuchetto. **UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO**. 2015. 2015.

KONTOKOSTA, Constantine E. Urban informatics for social good: definitions, tensions, and challenges. *In*: THE 2ND INTERNATIONAL WORKSHOP, 2017. **Proceedings of the 2nd International Workshop on Science of Smart City Operations and Platforms Engineering - SCOPE '17** [...]. Pittsburgh, Pennsylvania: ACM Press, 2017. p. 52–56. DOI 10.1145/3063386.3064888. Disponível em: <http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=3063386.3064888>. Acesso em: 30 out. 2020.

KOS, José Ripper; PAVAN, Luis Henrique; MANGRICH, Camila Poeta. THE CIVIC POTENTIAL OF THE CAMPUS: FEDERAL UNIVERSITY OF SANTA CATARINA AND DEMOCRACY IN THE CITY. v. 38, p. 12, 2020. .

KVAN, Tom. Context. **Future Campus: Design Quality in University Buildings**. London: Ian Taylor, 2016.

LANE, Julia. **Democratizing Our Data: A Manifesto**. [S. l.: s. n.], 2020.

LAU, Stephen Siu Yu; GOU, Zhonghua; LIU, Yajing. Healthy campus by open space design: Approaches and guidelines. **Frontiers of Architectural Research**, v. 3, n. 4, p. 452–467, dez. 2014. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2014.06.006>.

LEFEBVRE, Henri; NICHOLSON-SMITH, Donald. **The production of space**. [S. l.]: Blackwell: Oxford, 1991.

LYLE, John Tillman. Design for Human Ecosystems: Landscape, Land Use, and Natural Resources. **The ecological design and planning reader**. Washington DC: Forster O. Ndubisi., 1985.

MAGDANIEL, Flavia. **TECHNOLOGY CAMPUSES AND CITIES: a study on the relation between innovation and the built ... environment at the urban area level**. Place of publication not identified: TU DELFT, 2016.

MANGRICH, Camila Poeta; ALMEIDA, Renato Luiz Martins de; HARTHMANN, Gabriela Peglow; KÓS, José Ripper. Urban Mobility and Database Allied to Environmental Regeneration of a University Campus. *In*: CONGRESO SIGRADI 2020, dez. 2020. **Blucher Design Proceedings** [...]. Medellín, Colombia: Editora Blucher, dez. 2020. p. 975–982. DOI 10.5151/sigradi2020-132. Disponível em: <http://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/35540>. Acesso em: 5 jan. 2021.

MANSHARAMANI, Vikram. **Think for Yourself: Restoring Common Sense in an Age of Experts and Artificial Intelligence**. [S. l.: s. n.], 2020.

MATTHEWS, Kelly E.; ANDREWS, Victoria; ADAMS, Peter. Social learning spaces and student engagement. **Higher Education Research & Development**, v. 30, n. 2, p. 105–120, abr. 2011. <https://doi.org/10.1080/07294360.2010.512629>.

MAXWELL, Nicholas. Creating a Better World: Towards the University of Wisdom. **The future university : ideas and possibilities**. 1º. New York, NY: Ronald Barnett, 2012.

MEADOWS, Donella. **Thinking in systems**. [S. l.: s. n.], 2008.

MERLEAU-PONTY, Maurice. **O primado da percepção e suas consequências filosóficas**. [S. l.]: Autêntica, 2017.

MORLEY, Louise. Imagining the university of the future. **The future university : ideas and possibilities**. 1º. New York, NY: Ronald Barnett, 2012.

MOROZOV, Evgeny; BRIA, Francesca. **A Cidade Inteligente: tecnologias urbanas e democracia**. [S. l.]: Ubu Editora, 2020.

MOROZOV, Evgeny; BRIA, Francesca. Rethinking the smart city. **New York: Rosa Luxemburg Stiftung**, 2018. .

MULUNGO, Hermínio Elias. **Estudo de inundação na bacia do campus da UFSC**. 2012. UFSC, 2012.

NECKEL, Roselane; KÜCHLER, Alita. **UFSC 50 anos : trajetórias e desafios**. UFSC: UFSC, 2010.

NEIL, Elizabeth Errett. **Open space for the public: An evaluation of designed open spaces on urban university campuses.** 2002. 2002.

NINNEMANN, Katja; LIEDTKE, Bettina; DEN HEIJER, Alexandra; GOTHE, Kerstin; LOIDL-REISCH, Cordula; NENONEN, Suvi; NESTLER, Jonathan; TIEVA, Åse; WALLENBORG, Christian. **Hybrid environments for universities.** [S. l.]: Waxmann Verlag GmbH, 2020. DOI 10.31244/9783830991793. Disponível em: <https://www.waxmann.com/buch4179>. Acesso em: 16 out. 2020.

NIXON, Jon. Universities and the common good. **The future university : ideas and possibilities.** 1º. New York, NY: Ronald Barnett, 2012.

NORDQUIST, Jonas. Teaching and Learning Spaces. **Future Campus: Design Quality in University Buildings.** London: Ian Taylor, 2016.

ORR, David W. **Earth in mind : on education, environment, and the human prospect.** Washington DC: Island Press, 2004.

PARKINSON, John R. **Democracy and Public Space: The Physical Sites of Democratic Performance.** First. Oxford: Oxford University Press, 2012. <https://doi.org/10.1093/acprof:osobl/9780199214563.001.0001>.

PASSOS, Joana Célia dos. RELAÇÕES RACIAIS, CULTURA ACADÊMICA E TENSIONAMENTOS APÓS AÇÕES AFIRMATIVAS. **Educação em Revista**, v. 31, n. 2, p. 155–182, jun. 2015. <https://doi.org/10.1590/0102-4698134242>.

PAVAN, Luís Henrique; OLIVEIRA, Lucas Fernandes; ROSA, Gabriel Machado; KOS, José Ripper. The Privacy of the Academic Community in Mapping Usage Patterns over Wi-Fi Connections. *In*: XXIV INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE IBEROAMERICAN SOCIETY OF DIGITAL GRAPHICS, 2020. Medellín, Colombia: [s. n.], 2020.

PENN, A.; HILLIER, B.; BANISTER, D.; XU, J. Configurational modelling of urban movement networks. **Environment and Planning B: Planning and Design**, 1998. <https://doi.org/10.1068/b250059>.

PEREIRA, Fúlvio Teixeira de Barros. **Exporting progress: os norte-americanos e o planejamento do campus no Brasil.** 2017. 226 f. USP. Universidade de São Paulo., São Paulo, 2017.

PINTO, Gelson de Almeida; BUFFA, Ester. **Arquitetura e Educação: câmpus universitários brasileiros.** São Carlos: EDUFSCAR, 2009.

PLAMUS. **Relatório Final - Consolidação das Propostas e Plano de Implementação - Plano de Mobilidade Urbana Sustentável da Grande Florianópolis - PLAMUS.** [S. l.: s. n.], 2015.

POINSATTE, Françoise; TOOR, Will. FINDING A NEW WAY: CAMPUS TRANSPORTATION FOR THE TWENTY-FIRST CENTURY. n. University of Colorado Environmental Center, p. 83, 1999. .

RATTI, Carlo; CLAUDEL, Matthew. **The city of tomorrow: Sensors, networks, hackers, and the future of urban life.** [S. l.]: Yale University Press., 2016.

RATTI, Carlo; FRENCHMAN, Dennis; PULSELLI, Riccardo Maria; WILLIAMS, Sarah. Mobile Landscapes: Using Location Data from Cell Phones for Urban Analysis. , p. 23, 2006. .

RAZAVIVAND FARD, Haniye; DEMIR, Yuksel; TRISCIUOGLIO, Marco. The histology atlas of campus form: A framework to explore liveability and sustainability in university campus. **A/Z: ITU journal of Faculty of Architecture**, v. 16, n. 3, p. 87–102, 2019. <https://doi.org/10.5505/itujfa.2019.32650>.

SATTERFIELD, D. W.; REID, P. T. “We Make the Road by Walking” With the People. **Diabetes Spectrum**, v. 16, n. 4, p. 213–215, 1 out. 2003. <https://doi.org/10.2337/diaspect.16.4.213>.

SCHOLL, K G. Recognizing Campus Landscapes as Learning Spaces. , p. 8, 2015. .

SCHWANEN, Tim; NIXON, Denver V. Understanding the relationships between wellbeing and mobility in the unequal city: the case of community initiatives promoting cycling and walking in São Paulo and London. **Urban transformations and public health in the emergent city.** [S. l.: s. n.], 2020. p. 23.

SEDLACEK, Sabine. The role of universities in fostering sustainable development at the regional level. **Journal of Cleaner Production**, v. 48, p. 74–84, jun. 2013. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.01.029>.

SHARP, Liz. **Reconnecting People and Water.** 1st ed. New York, NY: Routledge, 2017.

SHOUP, Donald. PARKING ON A SMART CAMPUS. **California Policy Options 2005.** [S. l.: s. n.], 2005. p. 50.

SILVA, Claudinei Aparecido Freitas. Manipular ou habitar? Merleau-Ponty e o paradoxo da ciência. **Filosofia Unisinos**, v. 14, n. 1, p. 84–99, 26 fev. 2013. <https://doi.org/10.4013/fsu.2013.141.07>.

SOLNIT, Rebecca. **Wanderlust: a history of walking.** New York: Penguin Books, 2014. Disponível em: <http://rbdigital.oneclickdigital.com>. Acesso em: 19 nov. 2020.

SOOKHANAPHIBARN, Kingkarn; KANYANUCHARAT, Ekachai. Empirical Study of Routine Structure in University Campus. **Online Communities and Social Computing**, Lecture Notes in Computer Science. , p. 201–209, 2013. https://doi.org/10.1007/978-3-642-39371-6_23.

SPIRN, Anne Whiston. Ecological Urbanism: A Framework for the Design of Resilient Cities. **The ecological design and planning reader**. Washington DC: Forster O. Ndubisi., 2014.

STANDAERT, Nicolas. Towards a networked university. **The future university : ideas and possibilities**. 1º. New York, NY: Ronald Barnett, 2012.

TAYLOR, Ian. **Future Campus: Design Quality in University Buildings**. [S. l.]: RIBA Publishing, 2016.

TEIXEIRA, Luiz Eduardo F. **Arquitetura e cidade: a modernidade (possível) em Florianópolis, Santa Catarina-1930-1960**. 2009. UFSC, 2009.

THOMASHOW, Mitchell. **The Nine Elements of a Sustainable Campus**. London, England: The MIT Press, 2014.

TOWNSEND, Anthony M. **Smart Cities: Big data, civic hackers and the quest for a new utopia**. New York: W. W. Norton & Company, 2013.

TRAUNMUELLER, Martin W.; JOHNSON, Nicholas; MALIK, Awaiz; KONTOKOSTA, Constantine E. Digital footprints: Using WiFi probe and locational data to analyze human mobility trajectories in cities. **Computers, Environment and Urban Systems**, v. 72, p. 4–12, 1 nov. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2018.07.006>.

UFSC. **Estudo e Proposição de Métodos em Planejamento de Transportes Aplicados à Região Metropolitana de Florianópolis**. [S. l.]: Universidade Federal de Santa Catarina, 2017. Disponível em: <https://observatoriodamobilidadeurbana.ufsc.br/wp-content/uploads/2019/03/VolumeIV.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2020.

UFSC. **PDI 2020-2024 - Plano de Desenvolvimento Institucional da UFSC**. [S. l.]: UFSC, 2020.

UFSC. **Plano Diretor do Campus da UFSC: Diretrizes e Proposições**. [S. l.: s. n.], 2005.

UFSC. **Plano Diretor Físico: Dianóstico Geral**. [S. l.: s. n.], 1998.

VERGER, J. **As Universidades na Idade Média**. São Paulo: UNESP, 1990.

WABER, Ben; MAGNOLFI, Jennifer; LINDSAY, Greg. Workspaces That Move People. out. 2014. **Harvard Business Review**. Disponível em: <https://hbr.org/2014/10/workspaces-that-move-people>. Acesso em: 16 out. 2020.

WALDHEIM, Charles. **Landscape as urbanism**. New Jersey: Princeton University Press, 2016.

WHYTE, William. The life of plazas. **Journal of the American planning association**, 1980.

WU, Jianguo; WU, Tong. Ecological Resilience as a Foundation for Urban Design and Sustainability. **The ecological design and planning reader**. Washington DC: Forster O. Ndubisi., 2013.

WULF, Christoph. Aprendizagem cultural e mimese: jogos, rituais e gestos. **Revista Brasileira de Educação**, v. 21, n. 66, p. 553–568, set. 2016. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782016216629>.

ZHOU, Jiangping. Proactive sustainable university transportation: Marginal effects, intrinsic values, and university students' mode choice. **International Journal of Sustainable Transportation**, v. 10, n. 9, p. 815–824, 20 out. 2016. <https://doi.org/10.1080/15568318.2016.1159357>.

ZWAAN, Bert van der. **Higher Education in 2040: A Global Approach**. Amsterdam: Amsterdam University Press, 2017.