



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

Maria Luiza Tremel de Faria Lima

**A relação entre a diversidade de usos do solo e a escolha pela caminhada
como meio de transporte**

Florianópolis
2023

Maria Luiza Tremel de Faria Lima

**A relação entre a diversidade de usos do solo e a escolha pela caminhada
como meio de transporte**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Doutora em Arquitetura e Urbanismo.

Orientador: Prof. João Carlos Souza, Dr.

Florianópolis

2023

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

Lima, Maria Luiza Tremel de Faria

A relação entre a diversidade de usos do solo e a
escolha pela caminhada como meio de transporte / Maria
Luiza Tremel de Faria Lima ; orientador, João Carlos
Souza, 2023.

129 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em
Arquitetura e Urbanismo, Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Arquitetura e Urbanismo. 2. Deslocamentos Urbanos .
3. Caminhada. 4. Planejamento Urbano. 5. Diversidade de
usos . I. Souza, João Carlos . II. Universidade Federal de
Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e
Urbanismo. III. Título.

Maria Luiza Tremel de Faria Lima

A relação entre a diversidade de usos do solo e a escolha pela caminhada como meio de transporte

O presente trabalho em nível de Doutorado foi avaliado e aprovado, em 18 de novembro de 2023, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Renato Tibiriçá de Saboya, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Prof. Arnaldo Debatin Neto, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Prof.(a) Milton Luiz Paiva de Lima, Dr.
Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

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

Insira neste espaço a
assinatura digital

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Insira neste espaço a
assinatura digital

Prof. João Carlos Souza, Dr.
Orientador

Florianópolis, 2023.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Irene e Luiz Claudio, pelo exemplo de vida e por sempre me incentivarem a buscar mais conhecimento e por nunca medirem esforços para apoiar minhas decisões.

Ao meu filho, Pedro, que por muitas vezes teve que lidar com minha ausência e cansaço. Ao meu marido, Davi, por todo o seu companheirismo e paciência ao longo destes anos.

Ao meu orientador, João Carlos Souza, pela grande parceria construída ao longo deste trajeto com acolhimento e competência, sempre apoiando as escolhas e orientando o melhor caminho a seguir.

Aos professores do PósARQ, pelos ensinamentos e aos funcionários por toda a presteza no atendimento. À Universidade Federal de Santa Catarina, pelo ensino gratuito e de qualidade.

Aos amigos da Prefeitura Municipal de Florianópolis que tanto me incentivaram a prosseguir, em especial à Larissa e ao Felipe, por toda a ajuda prestada ao longo desta pesquisa.

A todos aqueles que se dispuseram a participar da minha pesquisa, dedicando seu tempo para o preenchimento dos dados que permitiram o desenvolvimento do estudo, obrigada.

Por fim, a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para que esta pesquisa fosse realizada. Muito obrigada.

RESUMO

Os deslocamentos urbanos fazem parte do cotidiano das pessoas que moram nas cidades e ocorrem por diversos motivos. Muitos são os fatores que podem interferir na escolha pela forma com que as pessoas se deslocam para seus compromissos obrigatórios ou atividades de lazer. Pesquisas indicam que o ambiente construído pode ser determinante na opção por um modo de transporte. Neste sentido, o entendimento do ambiente construído passou a ser tema de inúmeras pesquisas que visam entender a interferência que os fatores urbanos têm nos deslocamentos gerados e na forma com que ocorrem. Crescentes problemas de mobilidade nas cidades desencadearam pesquisas ao longo do mundo que buscam compreender de que forma esta relação pode ser melhorada para resultar em cidades mais sustentáveis, com maior promoção de viagens por meios ativos e, conseqüentemente, menos carros e menos congestionamentos. Diante deste contexto, esta pesquisa buscou compreender especificamente a relação de um dos elementos do ambiente construído, a diversidade de usos do solo, com os deslocamentos por caminhada, a fim de investigar a relação entre estes elementos e investigar se é possível determinar uma proporção quantitativa de diversidade de usos do solo que promova mais viagens a pé. Esta pesquisa possui caráter exploratório e teve a participação de 103 voluntários que responderam, com auxílio de aplicativo que contabiliza distâncias percorridas por caminhada, o quanto caminharam ao longo de um dia típico. A partir daí, para compreender os resultados obtidos, foram elaborados dados de vizinhança e feitas análises relacionando as características de diversidade de usos do solo da vizinhança de cada participante, medido pela rede de ruas, considerando a distância de caminhada de até 500 metros a partir do endereço de cada participante, utilizando três medidas para avaliar a diversidade: entropia, riqueza de usos e proporção residencial e não residencial. Os dados foram avaliados de forma descritiva e estatística e os resultados dão indícios de que existe a relação entre a diversidade de usos do solo com os deslocamentos por caminhada, uma vez que os participantes que mais caminharam estavam vinculados a endereços com bastante diversidade de usos. Contudo, estatisticamente, esta relação não ficou perfeitamente comprovada uma vez que a correlação encontrada para as variáveis foi baixa e não se encontrou normalidade entre as variáveis estudadas, de forma que, com a amostra disponível e a metodologia adotada, não foi possível encontrar um valor definitivo de diversidade de usos a partir da qual ocorressem mais viagens por caminhada. Entende-se, entretanto, que ainda que o resultado não demonstre que exista relação entre as variáveis, percebe-se que um fator influencia o outro. É necessário salientar que compreendeu-se que a diversidade não é um fator único que seja forte suficiente para interferir definitivamente na opção pelo modo de transporte, sendo, sim, mais um elemento que exerce influência nesta escolha em paralelo com outras características da vizinhança como a densidade, conectividade, topografia e outros além de características individuais de cada pessoa.

Palavras-chave: diversidade de usos; deslocamentos urbanos; ambiente construído.

ABSTRACT

Urban displacements are part of the daily life of people who live in cities and occur for several reasons. There are many factors that can interfere in the choice of the way in which people move to their obligatory appointments or leisure activities. Research indicates that the built environment can be decisive in choosing a mode of transport. In this sense, the understanding of the built environment has become the subject of numerous studies that aim to understand the interference that urban factors have in the displacements generated and in the way in which they occur. Growing mobility problems in cities have triggered research around the world that seeks to understand how this relationship can be improved to result in more sustainable cities, with greater promotion of travel by active means and, consequently, fewer cars and less congestion. Given this context, this research specifically sought to understand the relationship between one of the elements of the built environment, the diversity of land uses, with walking distances, in order to investigate the relationship between these elements and find out if there is a quantitative proportion of diversity of land uses in a given location that promotes more walking trips. This research has an exploratory nature and had the participation of 103 volunteers who responded, with the help of an application that counts the distances covered per walk, how much they walked over a typical day. From there, to understand the results obtained, neighborhood data were elaborated and analyzes were performed relating the characteristics of diversity of land uses in the neighborhood of each participant, measured by the street network, considering the walking distance of up to 500 meters from of each participant's address, using three measures to assess diversity (entropy, richness of uses, and residential to non-residential proportion). The data were descriptively and statistically evaluated and the results indicate that there is a relationship between the diversity of land uses and the distances per walk, since the participants who walked the most were linked to addresses with a lot of diversity of uses. However, statistically, this relationship was not perfectly proven since the correlation found for the variables was low and normality was not found between the studied variables, so that, with the available sample and the adopted methodology, it was not possible to find a value definition of diversity of uses from which more trips by walk would occur. It is understood, however, that even if the result does not demonstrate that there is a relationship between the variables, it is clear that one factor influences the other. It is necessary to point out that diversity is not a single factor that is strong enough to definitively interfere with the option for the mode of transport, being, rather, one more element that influences this choice in parallel with other characteristics of the neighborhood such as density, connectivity, topography and others in addition to individual characteristics of each person.

Keywords: diversity of land use; urban displacements; built environment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Representação de diversidade que resultam em entropia 1, porém com riqueza de usos diversos.	38
Figura 2: Fluxograma das etapas da pesquisa.	48
Figura 3: Evolução da ocupação de Florianópolis: 1977, 1994, 2019.	51
Figura 4: Representação por bairro endereço 1	54
Figura 5: Representação por setor censitário endereço 1	54
Figura 6: Representação de <i>Buffer</i> de 500 metros a partir de endereço.	55
Figura 7: Representação de 500 metros por rede de ruas de endereço.	56
Figura 8: Espacialização dos participantes.....	61
Figura 9: Gráfico de dispersão com todos os participantes	67
Figura 10: Gráfico de Dispersão com a medida por entropia.....	68
Figura 11: Participantes que andaram acima da média.....	69
Figura 12: Gráfico relacionando distâncias percorridas pelos participantes que tiveram a vizinhança com diversidade acima de 85%.	70
Figura 13: Histograma das variáveis.	74
Figura 14 Estrutura e legenda da Matriz de Dispersão e Correlação.	76
Figura 15: Matriz de Dispersão e Correlação	76
Figura 16: Gráfico <i>Boxplot</i> das variáveis.	78

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Bases de dados consultadas.	22
Quadro 2: Fatores que interferem na escolha da caminhada como transporte.	30
Quadro 3: As cinco dimensões do ambiente construído (5D's).	33
Quadro 4: Valores ideais para os 5D's.	42
Quadro 5: Principais pesquisas consultadas sobre o tema e informações coletadas.	44
Quadro 6: Apontamentos sobre existência ou não da relação entre ambiente construído e deslocamentos.	45
Quadro 7: Medidas de buffer utilizadas nas pesquisas.	46
Quadro 8: Etapas da pesquisa.	48
Quadro 9: Medidas de diversidade de usos do solo utilizadas na pesquisa exploratória.	57
Quadro 10: Procedimento para processamento de dados coletados.	57
Quadro 11: Erros de preenchimento dos participantes.	60
Quadro 12: Etapas da análise estatística dos dados.	71
Quadro 13: Medidas calculadas para os dados coletados.	72
Quadro 14: Resultados obtidos pelo teste de Shapiro-Wilk e Anderson-Darling.	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Diversidade de Usos dos endereços dos participantes.	62
Tabela 2: Distâncias percorridas (em quilômetros).....	65
Tabela 3: Dez participantes que mais caminharam.	69
Tabela 4: Participantes que menos caminharam.....	70
Tabela 5: Medidas calculadas para análises estatísticas	73
Tabela 6: valores calculados para a construção do boxplot	78

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
DNIT	Departamento Nacional De Infraestrutura De Transportes
GPS	Global Positioning System
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICES	Iniciativa Cidades Emergentes e Sustentáveis
IMC	Índice massa corporal
IPIUF	Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Florianópolis
NDLTD	Networked Digital Library of Theses and Dissertations
NBR	Normas Brasileiras
OADT	Open Access Theses and Dissertations
PLAMUS	Plano de Mobilidade Urbana Sustentável
PMF	Prefeitura Municipal de Florianópolis
SCIELO	Scientific Electronic Library Online
SIG	Sistemas de Informações Geográficas
SSF	Systematic Search Flow
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
WOS	Web of Science

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	ESCOLHA DO TEMA DE PESQUISA	14
1.2	PROBLEMA DE PESQUISA.....	15
1.4	OBJETIVOS.....	18
1.4.1	Objetivo Geral	18
1.4.2	Objetivos Específicos	18
1.5	LACUNA DO CONHECIMENTO	18
2	REVISÃO DE LITERATURA	21
2.1	DESLOCAMENTOS URBANOS	22
2.1.1.1	<i>Caminhada como transporte</i>	26
2.1.1.2	<i>Limitações da caminhada como transporte</i>	28
2.2	AMBIENTE CONSTRUÍDO E OS DESLOCAMENTOS URBANOS	31
2.2.1	Diversidade de usos do solo	34
2.2.1.1	<i>Formas de mensurar a diversidade de usos do solo</i>	36
2.2.1.1.1	<i>Entropia de Shannon</i>	36
2.2.1.1.2	<i>Riqueza de Usos</i>	39
2.2.1.1.3	<i>Proporção de usos residenciais e não residenciais</i>	39
2.2.2	Estudos que Relacionam Ambiente Construído e Deslocamentos Urbanos	40
3	MÉTODO	47
3.1	PROCEDIMENTOS DA PESQUISA	47
3.1.1	Pesquisa Exploratória	49
3.1.1.1	<i>Caracterização e justificativa de escolha da cidade para a coleta de dados</i> <i>50</i>	
3.1.1.2	<i>Seleção da amostra e formas de recrutamento</i>	51
3.1.1.3	<i>Definição do recorte geográfico a ser adotado para cada endereço</i>	53
3.1.1.4	<i>Mensuração da diversidade de usos do solo de cada endereço</i>	56
3.1.1.5	<i>Dados dos deslocamentos urbanos por caminhada</i>	58
3.2	LIMITAÇÕES DO MÉTODO	59
4	PESQUISA EXPLORATÓRIA	60
4.1	DIVERSIDADE DE USOS PARA CADA ENDEREÇO.....	62

4.2	CARACTERÍSTICA DAS VIAGENS REALIZADAS	64
4.3	ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÕES.....	67
4.3.1	Análises qualitativas dos dados.....	67
4.3.2	Análises estatísticas.....	71
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	80
5.1	SOBRE OS RESULTADOS OBTIDOS	81
5.2	SOBRE O MÉTODO UTILIZADO	81
5.3	DIFICULDADES DA PESQUISA.....	82
6	CONCLUSÕES.....	84
7	RECOMENDAÇÕES PARA FUTURAS PESQUISAS	85
	REFERÊNCIAS	86
	APÊNDICE A – ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS PARA REVISÃO DE LITERATURA	92
	APÊNDICE B – RESULTADOS ESTUDO PILOTO PRELIMINAR	93
	APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO ENVIADO PARA PARTICIPANTES	95
	APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	96
	APÊNDICE E - DADOS PARA FATOR DE CORREÇÃO APLICATIVOS QUE UTILIZAM RELÓGIO	100
	APÊNDICE F – TABELA COMPLETA COM RESPOSTAS DOS PARTICIPANTES (EXCLUÍ DADOS SENSÍVEIS)	101
	APÊNDICE G – MEMORIAL DE DADOS PARA CÁLCULO DIVERSIDADE	104

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo apresenta-se a caracterização do problema de pesquisa bem como a justificativa e relevância do tema. Também são apresentados os objetivos gerais e específicos, a questão investigada e as limitações da pesquisa.

1.1 ESCOLHA DO TEMA DE PESQUISA

A escolha deste tema surgiu da observação dos crescentes problemas de mobilidade urbana nas cidades com o crescimento exagerado da frota de automóveis e investimentos cada vez maiores em infraestrutura para os meios motorizados de transporte que, em pouco tempo, já se tornam, novamente, saturadas. A partir destas dificuldades, passou-se a observar quais as alternativas possíveis para melhoria na qualidade dos deslocamentos, que permitissem, em longo prazo, a redução da dependência do automóvel e promovessem, de fato, melhorias significativas na mobilidade urbana.

Dentre estas observações, surgiu a premissa de que não só as facilidades impostas pelo automóvel, como incentivos à compra, disponibilidade de estacionamento e sistema viário sempre em manutenção e ampliação, incentivam seu uso, mas também a configuração do espaço urbano que, em muitos casos, funciona como uma barreira, dificultando e até mesmo inviabilizando, em muitos locais, a utilização de meios não motorizados de transporte como a caminhada. Neste sentido, observou-se que a conformação espacial pode promover locais que desestimulam a caminhada, seja por condicionantes físicos, indisponibilidade de destinos de interesse próximos ou até mesmo por questões de falta de segurança. A partir destas ideias preliminares, buscou-se entender a relação entre o ambiente construído e os deslocamentos urbanos para vislumbrar quais alterações estes espaços poderiam sofrer para se tornarem mais convidativos aos transportes não motorizados e, desta forma, reduzir os impactos dos modos de transporte motorizados individuais nas cidades.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

É por meio dos deslocamentos urbanos que a vida das pessoas que habitam nas cidades ocorre. As pessoas se deslocam por inúmeros objetivos como ir para o trabalho, compromissos cotidianos ou atividades de lazer. Estes deslocamentos por muitas oportunidades são dificultados por diversos motivos, tais quais: a distância a ser percorrida, que limita o modo da viagem; o excesso de congestionamento, que eleva o tempo das viagens e a ineficiência ou ausência de serviços de transporte coletivo, que limitam grande parte da população urbana, especialmente as de menor renda, que nem sempre possuem condições de ter um automóvel e, geralmente, habitam regiões mais afastadas da cidade.

A preferência exagerada ao transporte motorizado individual nas últimas décadas também é apontada como forte causador de problemas de mobilidade urbana e “ [...] apenas investir em infraestrutura de transporte não é suficiente para enfrentar o desafio de mobilidade nas cidades” (Grieco, Alves e Portugal, 2015, p. 2731).

A mobilidade urbana, especialmente a falta dela, tem sido um tema bastante estudado nos últimos anos, visto que as pessoas têm levado cada vez mais tempo para se deslocar, interferindo negativamente na qualidade de vida delas.

Diversas são as saídas apontadas para melhorar as condições de mobilidade urbana. Grieco, Alves e Portugal (2015) apontam como premissa para a mobilidade urbana sustentável a promoção de viagens por modos não motorizados e por transporte público.

Em 2012 foi promulgada a Lei de Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana (12.587/2012), na qual é apontada como diretriz a priorização dos meios de transporte não motorizados. Contudo, para se alcançar este objetivo, a estrutura urbana deve ser reavaliada a fim de possibilitar que estes modos de transporte sejam não só viáveis, mas também convidativos.

A partir dos anos 1980, começaram a ser feitas diversas pesquisas relacionando as características urbanas, tais como forma urbana, características de usos e ocupação do solo, com a mobilidade urbana, especialmente no Canadá e Estados Unidos. Purcher e Lefevre (1996) encontraram que, apesar de se deparar com clima mais frio, os canadenses utilizam transporte não motorizado cerca de três vezes mais do que os americanos. Os autores pontuam que isto poderia estar

relacionado ao fato de o Canadá ter maiores densidades urbanas e uso misto do solo, custo mais elevado de possuir um carro, possuir condições mais seguras de ciclismo e infraestrutura mais ampla para caminhada.

Cervero e Kockelman (1997), após realizar pesquisa na cidade americana de São Francisco, concluíram que as características dos locais podem alterar não só o número de viagens geradas, mas também modos e rotas de viagem. Os autores afirmam que bairros compactos podem reduzir as taxas de viagens por veículos motorizados e encorajar viagens não motorizadas de diversas maneiras, especialmente por tornar origens e destinos mais próximos, oportunizando, desta forma, maiores possibilidades para deixar o carro em casa e percorrer trajetos caminhando ou pedalando. Os autores mencionam, ainda, que bairros compactos tendem a ter menos estacionamento, serviços de trânsito de melhor qualidade, combinações mais amplas de usos do solo e maior proporção de famílias de baixa renda, que seriam fatores que também reduziriam a utilização do veículo motorizado.

Sun, Wilmot e Kasturi (1998) encontraram, em pesquisa realizada nos Estados Unidos, que os usos do solo não afetam tão expressivamente o número de viagens geradas, mas sim a quantidade de milhas viajadas por veículos. Assim, os autores afirmam que a melhoria na mobilidade estaria pelo encurtamento das distâncias que poderiam, então, ser percorridas por caminhada ou bicicleta.

As pesquisas convergem no entendimento de que as variáveis do ambiente construído interferem no incentivo de viagens por outros meios de transporte que não o automóvel, sendo importantes variáveis na promoção de melhorias nas condições de mobilidade das cidades.

Esta pesquisa busca estudar as relações entre o ambiente construído e mobilidade urbana, especialmente a relação entre a diversidade de usos do solo e os deslocamentos urbanos, adotando-se, para tanto, o conceito de melhoria na mobilidade urbana como o aumento dos deslocamentos por caminhada.

1.3 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DA PESQUISA

As questões que relacionam o espaço urbano e a mobilidade são de extrema importância para a construção de cidades mais eficientes, com menos congestionamentos e emissão de poluentes. “As estruturas urbanas e o

planejamento influenciam o comportamento humano e as formas de funcionamento das cidades” (Gehl, 2017, p.9). Neste sentido, visando contribuir na implementação de políticas públicas mais eficazes para a melhoria urbana, muitas pesquisas vêm sendo realizadas buscando encontrar a relação entre o ambiente construído e as consequências para os deslocamentos urbanos. A maior parte dos estudos realizados sobre o tema ocorreu nos Estados Unidos, que podem refletir uma realidade diversa de cidades brasileiras.

Sobre os esforços para melhorar as políticas de transporte:

Os planejadores estão revisando as políticas de transporte e planejamento do bairro em um esforço para melhorar escolhas de transporte. Seus esforços são prejudicados, no entanto, por falta de ferramentas de planejamento aplicáveis, particularmente medidas ou indicadores que podem ser usados para identificar problemas e necessidades, determinar a adequação das políticas atuais ou avaliar os impactos de políticas propostas ao nível da vizinhança (Handy, Clifton, 2001, p.68, tradução nossa).

Diversos Municípios brasileiros adotam em seu planejamento conceitos de otimização da infraestrutura urbana a fim de melhorar condições de mobilidade, baseados no modelo de cidade compacta. Dentre estes conceitos existe o estímulo ao aumento de densidade habitacional associado ao incentivo ao uso misto do solo, partindo-se do princípio que ao se inserir maior quantidade de comércio e/ou serviços em locais predominantemente residenciais ou o contrário, com aumento no número de pessoas nestes locais, menos deslocamentos ocorrerão por existir maiores oportunidades de atividades próximas às residências, desonerando, desta forma, os sistemas de transporte urbano.

A maior parte da literatura converge na afirmação de que ao se ter densidade elevada, geralmente medida pelo número de habitantes por unidade de área, e diversidade de usos do solo em determinada localidade, os deslocamentos por meios motorizados tendem a ser reduzidos. Observando-se isoladamente a diversidade de usos do solo, que é de difícil mensuração, contudo, não foi possível encontrar na literatura consultada pesquisas que buscassem encontrar uma relação numérica de diversidade de usos (ou uma proporção desejável de usos não residenciais) que fosse adequada para a melhoria nas condições de mobilidade urbana.

Considerando que existe uma lacuna de dados científicos para embasar quantitativamente as políticas públicas de otimização de infraestrutura urbana no quesito diversidade de usos do solo, pontua-se que seja de fundamental importância

estudar esta relação com o enfoque quantitativo, a fim de entender se de fato existe uma proporção desejável ou mínima de diversidade de usos ou se qualquer proporção de mistura de usos do solo seria suficiente para melhorar as condições de mobilidade. Ainda, entender se esta variável, estudada de forma isolada, poderia trazer contribuição nas melhorias necessárias aos deslocamentos urbanos.

1.4 OBJETIVOS

Os objetivos desta pesquisa subdividem-se em objetivo geral e objetivos específicos.

1.4.1 Objetivo Geral

Investigar a relação entre a diversidade de usos e as viagens realizadas por caminhada.

1.4.2 Objetivos Específicos

São objetivos específicos desta pesquisa:

1. Investigar quais fatores relacionados ao ambiente urbano podem influenciar a escolha pela caminhada como transporte.
2. Identificar os fatores do ambiente construído que afetam os deslocamentos urbanos.
3. Comparar a relação de viagens a pé em diferentes locais e relacionar com a diversidade de usos.
4. Investigar se em locais com mais diversidade de usos há maior promoção de viagens por caminhada.

1.5 LACUNA DO CONHECIMENTO E HIPÓTESE

O problema principal da pesquisa é “Investigar a relação entre a diversidade de usos e as viagens realizadas por caminhada”. Esta pesquisa, porém, visa abordar esta relação com o enfoque quantitativo na diversidade de usos, isolando esta variável do ambiente construído e busca, para tanto, diferente da maioria das

pesquisas efetuadas até o momento, coletar dados primários com base nas viagens por caminhada de participantes voluntários.

Observaram-se muitas pesquisas relacionando diversidade de usos e deslocamentos, especialmente fora do Brasil, das quais se destacam as de Purcher e Lefevre (1996), Cervero e Kockelman (1997), Cervero e Duncan (2003) e Ewing et al. (2015). Salienta-se que em países norte americanos, local da maior parte das pesquisas internacionais, a realidade socioeconômica e espacial é muito diferente da brasileira, podendo ter resultados diversos. No Brasil, por sua vez, ainda não são tantas as pesquisas que abordam o tema, gerando uma lacuna que, nos últimos anos, passou a ser enfoque de algumas pesquisas, das quais se destacam: Amâncio (2005); Saboya; Netto; Vargas (2015); Grieco; Portugal e Alves (2015); Salvador (2020); Saboya et al. (2021) e Debatin e Zobot (2023), todas elas, entretanto, focando no estudo da existência ou não desta relação entre diversidade de usos e deslocamentos a pé.

Na literatura pesquisada até o momento, não foi encontrado nenhum estudo que relacionasse a diversidade com os deslocamentos a pé sob a ótica quantitativa da existência ou não de um limiar a partir do qual a diversidade passe de fato a interferir significativamente nos deslocamentos urbanos.

O único estudo encontrado que aborda um valor mínimo desejável para esta relação foi o de Grieco, Portugal e Alves (2015), no qual desenvolveram um índice para avaliar as condições de mobilidade sustentável relacionadas às cinco dimensões do ambiente construído apontadas por Cervero et al. (2009). Entretanto, os autores não estudam este limiar, mas sim apontam o valor mínimo como desejável de diversidade.

Esta pesquisa busca, portanto, estudar a relação entre o ambiente construído e a mobilidade urbana, partindo-se da premissa de que esta relação existe, porém, deve-se ter uma proporção mínima de diversidade para que ocorram alterações na mobilidade urbana. Para isto, busca-se avaliar empiricamente a relação de diversidade de usos com os deslocamentos urbanos gerados por caminhada e verificar com os valores obtidos se é possível determinar um limiar mínimo para que esta relação ocorra.

Bardin (2000, p. 98) destaca que uma hipótese é “ [...] uma afirmação provisória que nos propomos a verificar, recorrendo aos procedimentos de análise”. A autora ainda pontua que a origem das hipóteses é a intuição e que permanece em

suspensão enquanto não for submetida à prova de dados seguros. A partir do conhecimento prévio pontua-se a seguinte hipótese:

Hipótese: A diversidade de usos do solo interfere na mobilidade urbana, desde que exista um mínimo de diversidade na vizinhança.

Considerando-se as investigações feitas neste estudo, entende-se que a diversidade de usos influencia diretamente nos deslocamentos urbanos. Contudo, ainda não está clara a força desta relação e se ela depende de alguma proporção para de fato ser percebida. Neste sentido, investigar com mais profundidade quais fatores podem influenciar a escolha pela caminhada como transporte e avaliar os fatores da forma urbana que afetam os deslocamentos urbanos pode trazer indícios de como estas variáveis se relacionam. Além disto, avaliar os fatores da forma urbana pode trazer maior compreensão sobre como os deslocamentos urbanos ocorrem e por quê. A fim de corroborar com os achados, a investigação empírica em locais com diferentes configurações de uso do solo é importante para avaliar se a propensão de seus habitantes pela caminhada ou não está de fato relacionada às características de uso do solo.

1.6 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

A pesquisa trata da relação entre diversidade de usos do solo e deslocamentos urbanos com a premissa de melhoria na mobilidade urbana como maior quantidade de deslocamentos por caminhada. Neste sentido, não será aprofundado o estudo de outros sistemas de melhorias na mobilidade, tais como outros meios de transporte ativo ou transporte coletivo. Também não é foco desta pesquisa a avaliação de fatores que impedem a caminhada como transporte que não estejam relacionados ao ambiente construído. Assim, não serão avaliados fatores individuais dos participantes da pesquisa, como limitações físicas para a caminhada ou preferências individuais para utilização de outros meios de transporte. Ainda, não serão avaliadas as condições de caminhabilidade das calçadas nem conectividades de vias. Esta pesquisa também desconsidera fatores como renda e ocupação dos participantes, focando no entendimento das características da vizinhança e quantidade de quilômetros percorridos pelos participantes.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A interferência do ambiente construído nos deslocamentos urbanos é tema de diversas pesquisas e sua compreensão é de suma importância para a busca de soluções para as cidades que sofrem cada vez mais com problemas de mobilidade.

A fim de investigar estes conceitos e relações, na primeira etapa da pesquisa foram realizadas buscas em bases de dados científicas pelo Método SSF (*SystematicSearchFlow*). Borges, Medeiros e Farias (2019, p.1) apontam que “o uso da revisão sistemática para o desenvolvimento de fundamentação teórica e levantamento de dados vem se mostrando cada vez mais uma estratégia bastante eficiente.” A afirmação, conforme os autores, se deve ao fato de o método permitir “[...] um levantamento do estado da arte documentada na literatura de maneira mais rápida e acurada”. Neste método são definidas estratégias e escolhidas bases de dados relacionadas ao tema da pesquisa. As buscas foram realizadas no mês de junho de 2021 e os detalhes das estratégias adotadas para a busca em cada base de dados se encontram no Apêndice A – Estratégias Metodológicas para Revisão Bibliográfica. As bases selecionadas encontram-se disponíveis no Portal Capes e foram: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Engineering Village - Compendex, Google Acadêmico, Networked Digital Library of Theses and Dissertations (NDLTD), Open Access Theses and Dissertations (OADT), Catálogo de Teses e Dissertações - Portal CAPES, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Scopus e Web of Science (WOS). Com as estratégias adotadas na data da busca, foram encontrados 443 resultados, conforme Quadro 1, os quais foram exportados e organizados com auxílio da plataforma Zotero. A plataforma permitiu a melhor sistematização na leitura dos trabalhos encontrados e filtragem dos trabalhos duplicados. Após a filtragem dos trabalhos duplicados, foram analisados os títulos, palavras-chave e resumos de todos os documentos e selecionados aqueles que estariam alinhados com os objetivos desta pesquisa, a fim de entender a lacuna do tema. Desta filtragem, restaram 105 trabalhos que foram avaliados na íntegra. Após a análise dos trabalhos completos, 43 foram considerados alinhados com alguma parte do tema de pesquisa e utilizados para auxílio no esclarecimento da lacuna sobre o tema. Outros trabalhos além destes foram incluídos nas leituras por se alinharem com a metodologia pretendida ou por acrescentarem informações relevantes para a pesquisa.

Quadro 1: Bases de dados consultadas.

Base de dados	Resultados	1º Filtro: Duplicados	2º Filtro: títulos, palavras-chave e Resumos	Alinhados
Compendex	69	-	29	8
Scopus	75	36	16	8
WOS	108	47	24	5
OADT	27	11	3	0
NDLTD	21	12	2	2
PQDT	17	-	8	2
BDTD	19	-	6	4
Catálogo de Teses	7	-	-	-
SCIELO	0	-	-	-
Google acadêmico	100 ¹	35	17	14
TOTAL	443	141	105	43

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

2.1 DESLOCAMENTOS URBANOS

Os deslocamentos urbanos ocorrem por inúmeros motivos. As pessoas saem de casa para o trabalho, escola, atividades cotidianas, sociais ou de lazer. Quando um deslocamento é impossibilitado ou dificultado, ocorrem prejuízos na vida das pessoas. Diante disto, é oportuno entender as barreiras para os movimentos urbanos a fim de reduzir os prejuízos entre os habitantes das cidades.

Brown et al. (2009, p.1130, tradução nossa) pontuam que “a mistura de instalações comerciais, habitação unifamiliar e habitação multifamiliar, durante séculos, permitiu que os moradores caminhassem até vários destinos perto de casa”. Os autores afirmam ainda que, com a alteração da configuração para usos segregados da terra, diversos problemas de saúde, associados a menos caminhada, passaram a surgir.

O modelo de cidades mistas passou a ser combatido pelo movimento modernista e muitas cidades dispersas foram criadas ao longo dos anos, especialmente a partir dos anos 1930. Estas cidades eram focadas no conceito de segregação de funções, nas quais as diferentes funções de habitar, recrear e trabalhar deveriam estar separadas em setores conectados por grandes vias.

Um exemplo claro de cidade criada sob estes preceitos é a cidade de Brasília, construída a partir do ano de 1956. Almeida Júnior e Souza (2016) avaliam que a cidade contemplou o ideal de cidade modernista ao ser concebida por Lucio

¹ Esta base de dados retornou mais de 1000 títulos. Ao iniciar a leitura observou-se que a partir da página 9 (trabalho 90 em diante), os resultados retornados tinham pouca ou nenhuma relação com o tema de fato, desta forma, cessou-se a leitura a partir do título 100.

Costa, na qual separou as funções de habitar, recrear, trabalhar e circular, expressando, na prática, uma valorização do espaço do transporte individual com uma proposta de teor rodoviarista, onde o automóvel era o protagonista do espaço urbano e podia circular livremente em largas vias e por variados acessos em seu eixo rodoviário. No caso de Brasília, o período coincidiu com a expansão na produção e conseqüente venda de automóveis particulares no país.

Neste viés outros espaços foram produzidos ou moldados. Sobre o assunto, Gehl (2017) aponta que os ideais funcionalistas da fase modernista resultaram em cidades altas e espalhadas que não promoviam meios ativos de transporte e que isto, nos anos seguintes, teve um grande impacto no desenvolvimento urbano em todo o mundo.

Associado à segregação do espaço, observou-se o forte incentivo ao transporte automotor, com incentivos financeiros para aquisição, o que agravou questões de mobilidade nas cidades que, em grande parte, hoje já não tem capacidade para suportar a alta demanda viária. O Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN), utilizando como base o Sistema de Registro Nacional de Veículos Automotores (RENAVAN), divulgou, em 2021, que a frota de carros no Brasil para o ano de 2020 foi de, aproximadamente, um carro para cada quatro pessoas, computando quase 108 milhões de automóveis.

Sobre o excesso de automóveis, Barberato (2014) pontua:

À medida que mais pessoas se deslocam utilizando automóveis particulares, maiores são os problemas relacionados ao trânsito e espaço disponível nas cidades uma vez que o excessivo uso dos meios individuais de transporte motorizado aumentam os congestionamentos, que fazem crescer os custos de transporte, além de demandarem maior tempo das pessoas em seus deslocamentos, bem como maiores prejuízos ao meio ambiente, com o aumento da poluição atmosférica e da emissão de gases estufa (Barberato, 2014, p.112).

Os modos de transporte urbano são classificados, conforme Lei Política Nacional de Mobilidade Urbana (2012), em motorizados e não motorizados. Os serviços de transporte urbano são classificados: (I) quanto ao objeto: de passageiros ou de cargas, (II) quanto à característica do serviço: em coletivos ou individuais e (III) quanto à natureza do serviço: em públicos ou privados.

Sung, Lee e Cheon (2015) apontam que Jane Jacobs foi uma das primeiras a criticar o modo de planejamento predominante da segunda metade do século XX, que, segundo Jacobs, consistia principalmente em redesenvolvimento em grande escala e construção de rodovias. A partir dos apontamentos de Jacobs, nos anos

seguintes, muitos estudiosos passaram a focar no entendimento da relação que o ambiente construído teria nos deslocamentos urbanos e como políticas públicas poderiam auxiliar nestas alterações.

Sobre o tema, Larrañaga; Ribeiro, Cybis, (2019, p.16) afirmam que “o excesso de automóveis compromete o meio ambiente, a economia, a saúde e as condições de segurança da circulação.” Eles afirmam que para reduzir o tráfego e atenuar as consequências produzidas pela operação do sistema de transporte, é necessário alterar os padrões de mobilidade atuais, que incentivam o uso do automóvel em detrimento de modos mais sustentáveis.

Loukopoulos e Gärling (2005) estudaram meios de substituir o carro pela caminhada e apontam que viagens curtas de carro são muito mais ineficientes e prejudiciais ao meio ambiente do que viagens mais longas, em termos de emissões de poluentes. Os autores apontam que durante os primeiros três quilômetros de uma viagem de carro as emissões de escape são mais de 50 vezes maiores por quilômetro e consumo de energia. Neste sentido, as viagens curtas, que poderiam ser realizadas por modos não motorizados, quando realizadas por automóveis, acabam sendo ainda mais prejudiciais ao meio ambiente.

Os deslocamentos ocorrem independentemente do modo utilizado. “A cidade sustentável é geralmente fortalecida se grande parte de seu sistema de transporte puder se dar por meio da mobilidade verde, ou seja, deslocar-se a pé, de bicicleta ou por transporte público” (Gehl, 2017, p.7). Estes meios produzem benefícios à economia e ao meio ambiente, reduzem o consumo de recursos, limitam as emissões e diminuem o nível de ruído. Zobot (2013, p.27) menciona que políticas de governo que não estimulam o transporte público e priorizam os transportes motorizados individuais contribuem para o agravamento dos congestionamentos gerados pela falta de infraestrutura viária.

Song, Merlin, e Rodriguez (2013, pg.1, tradução nossa) apontam que “a divisão de usos da terra por meio do zoneamento trouxe muitas consequências não intencionais que os planejadores e outros formuladores de políticas estão atualmente tentando desfazer promovendo o uso misto”. Com o objetivo de melhorar as condições urbanas, Grieco, Alves e Portugal (2016, p.216) afirmam que “novas tendências aliam o planejamento dos transportes ao planejamento urbano, dando grande importância às características do ambiente construído, tais como a densidade e diversidade de uso do solo”, os autores pontuam que estas medidas

ainda devem se articular a bons sistemas de transporte e restrições ao uso do automóvel.

Sobre as novas tendências de planejamento das cidades, Handy e Clifton (2001) apontam:

O novo urbanismo concentrou a atenção em como o projeto de bairros incentiva ou desencoraja a caminhada, entre outras coisas, e deu peso à ideia de que os regulamentos de uso da terra também são um importante elemento de um programa de transporte. Além disso, a relativa falta de serviços em muitos países de baixa renda, onde a posse de automóveis é muitas vezes baixa, também tem sido alvo de atenção renovada em anos recentes. Em resposta, as agências de planejamento estão dando novo enfoque nas políticas de transporte e planejamento do bairro, em um esforço para melhorar escolhas de transporte (Handy; Clifton, 2001, p.67).

Grieco, Alves e Portugal (2015) pontuam que para promover melhorias na mobilidade, o planejamento urbano deve voltar seus modelos de cidade para modelos com soluções no próprio ambiente construído cujas características, como a densidade e a diversidade de usos do solo, articuladas a bons sistemas de transporte e restrições ao uso do automóvel, propiciam um ambiente que estimula a mobilidade sustentável, refletindo diretamente na qualidade de vida nas cidades.

A efetivação do transporte por meios ativos, como a caminhada e a bicicleta, proporcionam inúmeros benefícios, seja para as pessoas, seja para o ambiente. Gehl (2017) aponta que o tráfego de bicicletas e pedestres utiliza menos recursos e afeta o meio ambiente menos do que qualquer outra forma de transporte, uma vez que os usuários fornecem a energia necessária e por serem meios de transporte de baixo custo, com baixa emissão de ruídos e não poluentes. Além disto, a caminhada e bicicleta fornecem maior autonomia para os usuários, que independem de terceiros para a efetivação de seus deslocamentos.

Diversos países vêm adotando em seu planejamento estratégias para reduzir a utilização dos meios de transporte motorizados individuais a fim de promover melhores condições de mobilidade nas cidades. Neste sentido, Gehl (2017) aponta que as cidades devem pressionar os urbanistas e os arquitetos a reforçarem as áreas de pedestres como uma política urbana integrada para desenvolver cidades vivas, seguras, sustentáveis e saudáveis.

Handy e Clifton (2001, p.68) apontam que “[...] os planejadores estão começando a se voltar para medidas de acessibilidade como forma de avaliar a disponibilidade e qualidade dos serviços básicos e modos alternativos no nível do bairro.”

Loukopoulos e Gärling (2005) estudaram as motivações de pessoas optarem por utilizar o carro mesmo para curtas distâncias e concluíram que níveis crescentes de disponibilidade, propriedade e uso de automóveis ameaçam a qualidade dos ambientes humanos em longo prazo em muitos níveis: econômico, social e, mais obviamente, ambiental.

É importante compreender, contudo, que as viagens não motorizadas muitas vezes são esquecidas e desvalorizadas, dificultando a sua incorporação ao planejamento. Zobot (2013, p.47) aponta que no Brasil, os meios de transporte ativos tendem a ser estigmatizados e “[...] os deslocamentos a pé e de bicicleta muitas vezes são considerados desatualizados e sem sofisticação em comparação com os modos motorizados, ou até mesmo como símbolos de pobreza e fracasso” Portanto, as políticas públicas que visam melhorar estas condições também devem considerar as barreiras que impedem maior apropriação por estes meios em todos os âmbitos, sejam elas físicas, espaciais, sociais ou econômicas.

Ghidini (2011, p.5) aponta que “a mobilidade sustentável engloba um conjunto de processos e ações, tanto por parte dos profissionais do setor, bem como das pessoas em geral, para conseguir como objetivo final um uso racional dos meios de transporte”.

Diante de todo o exposto, entende-se que promover a caminhada como transporte é um importante fator na busca para melhorar as condições de mobilidade urbana, promovendo deslocamentos com menos impactos. Entretanto, encontrar meios para que a caminhada seja incorporada cada vez mais nas cidades é um objetivo complexo de ser alcançado que depende de muitas variáveis.

2.1.1.1 Caminhada como transporte

Larrañaga; Ribeiro, Cybis (2019, p.16) apontam que “andar a pé constitui uma forma indispensável de transporte para a maioria da população, seja como modo principal do deslocamento, ou complementando viagens realizadas através de transporte público ou automóvel”.

Gehl (2017, p.19), por sua vez, aponta que “[...] em cidades vivas, seguras, sustentáveis e saudáveis, o pré-requisito para a existência da vida urbana é oferecer boas oportunidades de caminhar”.

A caminhada como transporte possui inúmeros benefícios, dentre eles, Sandt et al. (2008) apontam dez razões para promover o incentivo da caminhada como transporte:

1. Todos são pedestres em deslocamentos obrigatórios ou a passeio;
2. As ruas tornam-se mais seguras com a presença de pessoas;
3. É o único modo de transporte disponível para algumas pessoas;
4. É um modo de transporte barato que traz poucos custos extras como estacionamento e seguro, por exemplo;
5. É bom para a economia uma vez que promove maior acessibilidade ao comércio local;
6. Outros modos de transporte exigem caminhar;
7. Diferente de outros modos de transporte, a caminhada não contribui para o aumento de ruídos nem poluição;
8. A caminhada como transporte pode reduzir a demanda por mais infraestruturas viária;
9. Pode melhorar a saúde das pessoas (com a promoção de melhorias nas condições físicas e mentais);
10. Pode melhorar também a qualidade de vida ao promover sensação de independência e melhorar condições de sociabilidade. (Sandt et al., 2008, p.43)

Florindo et al. (2019) afirmam que “a prevalência de caminhada para transporte e uso de transporte ativo mudou de forma diferente para países do norte e do sul da América”. Os autores expõem que, enquanto nos Estados Unidos e outros países da América do Norte ocorre o aumento nas viagens por caminhada, no Brasil, entre os anos de 2006 e 2012, observou-se a redução de viagens por bicicleta e caminhada entre adultos.

Pesquisadores defendem que investir em infraestrutura de transporte, embora necessário, não é suficiente. Broaddus, Litman e Menon (2009) destacam a importância de aproveitar melhor a organização e infraestrutura territorial existente, aproximando pessoas e destinos e equilibrando oferta e demanda de transporte por meio da gestão do espaço e da forma como as cidades são construídas. Neste sentido, “o planejamento do ambiente construído deve facilitar, ou mesmo induzir, novos hábitos de locomoção por modos ambientalmente e socialmente mais sustentáveis” (Grieco, Alves e Portugal, 2016, p.216).

Estudos relacionando o ambiente construído com a saúde das pessoas apontam os benefícios deste modo de transporte para a saúde. “Um adicional de 15 minutos por dia em caminhada rápida é projetado para queimar calorias suficientes para evitar um ganho de peso de 0,5kg a 1,0kg por ano” (Hill et al., 2003 *apud* Brown, 2009, p.1136).

“A viagem a pé é uma das mais negligenciadas em quase todos os planos de transporte e isso é claramente visível no meio urbano.” (Violato, Monteiro e

Galves, 2011, p.15) Entretanto, mesmo para viagens efetuadas por meios motorizados, sejam eles automóveis particulares ou transporte público, a caminhada se faz necessária, mesmo que para pequenos trechos. Neste sentido, percebe-se que todos estão sujeitos a caminhar em algum momento do deslocamento.

Florindo et al.(2011, p.305) apontam que “o ambiente tem grande influência no estilo de vida das pessoas e no poder de escolha por hábitos saudáveis. Pessoas com percepção positiva de segurança apresentaram mais chances de serem ativas no deslocamento”.

Litman (2009) menciona, em estudo que sintetiza dados de viagens americanos, que do total de deslocamentos de até 800 metros, 61% são feitos por caminhada e 34% feitos por carro. O autor pontua que viagens mais curtas e não motorizadas tendem a ser mais comuns em áreas urbanas, por pessoas que não podem dirigir devido à idade, pobreza ou deficiência e em conjunto com viagens de transporte público. As viagens a pé e de bicicleta aumentam com o desenvolvimento de uso do solo mais compacto e misto, que localiza mais destinos a uma curta distância a pé e de bicicleta.

Handy e Clifton (2001) avaliaram até que ponto os moradores optam por caminhar ao invés de dirigir até determinado local para compras e apontam que modelos de comportamento de viagem sugerem que a minimização do custo da viagem, especialmente o tempo de viagem, domina as decisões sobre destinos e modos. Entretanto, pontuam que o tipo de bem que está sendo comprado também influencia a disposição de um comprador para viajar. No estudo avaliaram que para compras de bens cotidianos os usuários geralmente optam por localidades mais próximas, que poderiam ser percorridas por viagens a pé.

A questão do tempo gasto e da distância média percorrida a pé pode variar muito em função do país, da cultura e das condições de oferta de outros meios de transporte. Zobot (2013, p. 49) menciona que “para os deslocamentos de duração em torno de 10 minutos, o caminhar é o modo principal de transporte na maioria das sociedades, sejam elas ricas ou pobres”.

2.1.1.2 Limitações da caminhada como transporte

Os deslocamentos por caminhada economizam espaço e contribuem positivamente para o meio ambiente. Entretanto, existem diversos fatores que

limitam a escolha deste modo como prioritário para os deslocamentos. Além de oportunizar a caminhada como meio de transporte, é necessário observar e entender os critérios de escolha modal que não dependem necessariamente das condições dos ambientes. Cunningham e Michael (2004) abordam que o comportamento individual é influenciado por fatores em níveis individual, social e ambiental.

Loukopoulos e Gärling, (2005) apontam que diversos fatores influenciam na opção por fazer uma viagem por automóvel ou não, como: se a viagem está encadeada a outras viagens, carga, topografia, tempo disponível, condições meteorológicas, disponibilidade de rotas de caminhada atraentes, se existem crianças acompanhando e restrições de estacionamento.

Embora a distância e o tempo possam ser considerações importantes na decisão de dirigir, caminhar, andar de bicicleta ou usar o transporte público, fatores adicionais contribuem para os vários graus de acessibilidade oferecidos por diferentes modos de transporte em diferentes bairros. Handy e Clifton (2001) os categorizam como: impedância, nível de serviço, terminal e conforto.

É importante conhecer os fatores que impedem escolha da caminhada como transporte, os quais podem ser: condição física da pessoa, condição social, sensação de segurança proporcionada ou percebida, distância a ser percorrida, entre outros. Além disto, Loukopoulos e Gärling (2005) ponderam que o hábito de dirigir afeta o limiar de distância que as pessoas estão dispostas a caminhar, uma vez que o desenvolvimento do hábito de dirigir torna os motoristas avessos ao esforço físico de caminhar.

Larrañaga; Ribeiro e Cybis (2019), por sua vez, dividem os fatores que interferem na escolha da caminhada como transporte em quatro tipos: (I) fatores sócio-econômicos; (II) fatores característicos da viagem; (III) fatores característicos do bairro; (IV) fatores atitudinais ou relativos ao estilo de vida. Os fatores dispostos por Larrañaga; Ribeiro e Cybis (2019) encontram-se sintetizados no Quadro 2.

Quadro 2: Fatores que interferem na escolha da caminhada como transporte.

Socioeconômico	Disponibilidade de automóvel
Características da viagem	Horário e dia da viagem Distância da viagem Consumo de tempo Custo monetário Flexibilidade e liberdade na escolha de trajetos e momentos do deslocamento
Características do bairro	Proximidade de comércios e serviços Topografia do terreno Condições/dimensões calçadas Localização do mobiliário urbano Segurança pública Presença e localização do comércio formal e informal Características do fluxo de veículos nas vias Número de pessoas nas paradas de transporte coletivo Condições tráfego nos cruzamentos Qualidade do ambiente para pedestres
Estilo de vida	Limitações físicas dos usuários Desejo de evitar esforços físicos Desejo de realizar exercícios físicos Considerações ambientais Preferências de modo de transporte Compra de emergência Preferência por comércios e serviços Necessidade de realizar viagens encadeadas

Fonte: Larrañaga; Ribeiro e Cybis (2019).

Dentre estes fatores, os autores encontraram, em pesquisa realizada no Brasil, que a distância da viagem, horário da viagem, proximidade de comércios e serviços e segurança pública são os principais fatores apontados pelos participantes em geral. Além desses fatores, quando separados por faixa etária, os indivíduos mais jovens indicaram com maior frequência que a escolha pelo modo de transporte está mais fortemente relacionada à preferência individual por determinado modo de transporte, o desejo de realizar exercícios físicos e o tempo de deslocamento. Já os mais idosos, apontaram como principal fator determinante as limitações físicas.

Embora “os pedestres sejam sensíveis ao tempo da viagem e limitados em quão longe eles podem viajar andando, eles também são altamente sensíveis ao caráter e qualidade do ambiente em que eles andam.” (Handy e Clifton, 2001, p. 73). Os autores ainda apontam que um estudo mostrou que as percepções de segurança, sombra e a presença de outras pessoas na rua eram determinantes na

frequência com que os moradores caminhavam no bairro. Neste sentido, o desenvolvimento de uso misto pode ser um aliado ao aproximar as pessoas de suas atividades diárias bem como promover vizinhanças mais seguras e ativas.

Segundo ITE (2010), a caminhabilidade possui como fundamento a qualidade da infraestrutura para os pedestres, levando em consideração a condição viária, a tipologia do uso do solo, o suporte comunitário, a segurança e o conforto para as pessoas caminharem. Ghidini (2011, p.22), por sua vez, aponta que a caminhabilidade é “uma qualidade do lugar; o caminho que permite ao pedestre uma boa acessibilidade às diferentes partes da cidade, garantido a todos, crianças, idosos e pessoas com dificuldades de locomoção”. Para o autor, a caminhabilidade deve:

[...] proporcionar uma motivação para induzir mais pessoas a adotar o caminhar como forma de deslocamento efetiva, restabelecendo suas relações interdependentes com as ruas e os bairros. E para tanto, deve comprometer recursos visando à reestruturação da infraestrutura física (passeios adequados e atrativos ao pedestre) e social, tão necessárias à vida humana e à ecologia das comunidades. (Ghidini, 2011, p.22)

Assim como as possibilidades de atividades encontradas no bairro e sua vizinhança, as opções para chegar até elas também são de suma importância. Distância e tempo são usados com frequência como indicadores de barreiras em funções de acessibilidade e representam a carga necessária para viajar para um determinado destino.

Portanto, nem sempre a caminhada como transporte será somente uma escolha individual. Esta escolha está diretamente relacionada com o meio disponível e outras características que devem ser incorporadas ao planejamento, a fim de serem minimizados os problemas possíveis para fomentar este modo como deslocamento.

2.2 AMBIENTE CONSTRUÍDO E OS DESLOCAMENTOS URBANOS

Para Jacobs (1961), a vitalidade urbana estava relacionada à existência de pessoas nas ruas. Para que esta vida pudesse ocorrer, a autora apontou que o distrito deveria ter quatro elementos essenciais: possuir mais de um uso principal (com o intuito de promover a presença constante de pedestres nas calçadas); ter a maioria dos quarteirões curtos a fim de criar rotas alternativas de viagens; os edifícios deveriam ter diferentes idades e formas, visando garantir atividade

econômica diversificada e, por fim, deveriam conter uma concentração suficiente de edifícios para atrair pessoas. A partir daí, muito se estudou para relacionar as características do ambiente construído com suas consequências urbanas.

Grieco et al. (2017, p.153) apontam que a abordagem da mobilidade com foco no ambiente construído “realça a autonomia local por valorizar a diversidade e a proximidade de atividades, privilegiar as pessoas e favorecer a mobilidade sustentável, em especial a caminhada, além de desestimular o uso dos automóveis”.

Cervero e Kockelman (1997), relacionando o ambiente construído aos deslocamentos, concluíram que as características de vizinhança possuem forte impacto para a escolha do modo de viagem e pontuam que existem três mecanismos para melhorar os transportes: (I) reduzir o número de viagens; (II) daquelas viagens produzidas, aumentar as promovidas por meios não motorizados e, (III) daquelas motorizadas, reduzir as distâncias e aumentar o número de ocupantes por veículo. Estes objetivos podem ser influenciados com características do ambiente construído. Em medições objetivas do Ambiente Construído, as dimensões envolvem especialmente os “3D’s”: Densidade, Diversidade e Design (ou Desenho urbano).

Conforme Brown et al. (2009) a densidade populacional torna a caminhada eficiente, diminui o apelo de dirigir em áreas congestionadas, onde o estacionamento é muitas vezes escasso e cria demanda por destinos. Já o design amigável para pedestres fornece ruas bem conectadas, redes que criam rotas bastante curtas e diretas entre destinos. A diversidade de usos, por sua vez, traz diversos destinos para caminhadas juntos em uma área.

Cervero et al. em 2009 incluíram mais duas dimensões importantes para avaliar de forma objetiva o ambiente construído: distância do transporte e destinos acessíveis.

A distância ao sistema de transporte pode ser expressa como a distância efetiva ou o tempo máximo que o usuário tende a caminhar para acessar o sistema de transporte. Cervero et al. (2009) pontuam que esta distância deve ser inferior a 500 metros, que corresponderia a um deslocamento a pé entre 5 e 10 minutos. Os destinos acessíveis, por sua vez, também fazem referência à mistura de usos, densidade e distância ao sistema de transporte, uma vez que relacionam uma área ou endereço a locais de interesse ou equipamentos essenciais. O Quadro 3

apresenta uma síntese dos conceitos das cinco dimensões do ambiente construído apontadas por Cervero e Kockelman (1997) e ampliadas por Cervero et al. (2009).

Quadro 3: As cinco dimensões do ambiente construído (5D's).

5D's	Conceito
Densidade	Relação de unidade de interesse / área população por área, empregos por área, área edificada por área total.
Diversidade	Quantidade de diferentes usos do solo em determinada área e o grau que eles são representados nesta área do solo
Design	Inclui características de rede de rua dentro de uma área.
Distância do transporte	Geralmente medido como uma média das rotas mais curtas das residências ou locais de trabalho em uma área para a estação de transporte público mais próxima.
Destinos acessíveis	Mede a facilidade de acesso a destinos de interesse

Fonte: Cervero et al. (2009) adaptado Autora (2022).

Sobre a cidade compacta, Grieco, Alves e Portugal (2015) apontam:

A cidade compacta passa a assumir maior destaque, na medida em que se busca tirar o melhor proveito das infraestruturas já existentes, considerando características urbanas que tem influência sobre a frequência, distância e o modo das viagens. De acordo com os estudos, as políticas urbanas e de mobilidade devem ter por diretrizes dimensões do ambiente construído que, em conjunto, vão influenciar a acessibilidade e promover uma mudança de paradigma na dinâmica da cidade, especialmente no modo como as pessoas se deslocam. (Grieco, Alves e Portugal, 2015, p.2732)

O uso e a ocupação do solo determinam os padrões de fluxo de pessoas, mercadorias e, conseqüentemente, dos veículos, em sistemas públicos ou privados. Moura (2018) afirma que quando existe uma mistura equilibrada de atividades complementares em um determinado local, ou seja, uma mistura de residências, locais de trabalho, comércio e serviços, parte significativa das viagens cotidianas de seus moradores pode permanecer curta e caminhável.

Gehl (2017) aponta quatro princípios para o planejamento urbano voltado para a dimensão humana:

- (I) Distribuir cuidadosamente as funções da cidade para garantir menores distâncias entre elas, além de ser uma massa crítica de pessoas e eventos.
- (II) Integrar várias funções nas cidades para garantir versatilidade, riqueza de experiências, sustentabilidade social e uma sensação de segurança nos diversos bairros.
- (III) Projetar o espaço urbano de forma a torná-lo convidativo tanto para o pedestre quanto para o ciclista.
- (IV) Abrir os espaços de transição entre a idade e os edifícios, para que a vida no interior das edificações e a vida nos espaços urbanos funcionem conjuntamente. (Gehl, 2017, p. 232)

Conforme apontado por diversos autores as dimensões objetivas do ambiente construído que interferem nos deslocamentos estão relacionadas aos 5D's: densidade, diversidade, design, distância e destinos acessíveis. Nesta pesquisa, será aprofundada a relação de uma dimensão específica do ambiente construído que é a diversidade de usos do solo e como ela interfere nos deslocamentos urbanos.

2.2.1 Diversidade de usos do solo

Handy e Clifton (2001, p.68, tradução nossa) apontam que “a distribuição espacial das atividades são importantes componentes de acessibilidade, assim como as qualidades e atributos do sistema de transporte que liga essas atividades, como tempo de viagem e custos por modalidade”. Song, Merlin e Rodriguez (2013) afirmam que os benefícios da mistura de uso do solo urbano têm sido estudados em várias áreas, principalmente em (I) transporte, por permitir encurtar viagens e possibilitar meios ativos; (II) saúde pública, ao encorajar as pessoas a se movimentar e (III) economia, pelo aumento da densidade que possibilita amenidades urbanas.

Yeang (2000, p.39, tradução nossa) aponta que “um bairro pode ser considerado sustentável quando as pessoas conseguem caminhar para acessar as instalações diárias e há variedade suficiente de instalações para atender às suas necessidades”. Cidades dispersas, com funções separadas, aumentam a necessidade de deslocamentos. O Plano de Mobilidade Urbana Sustentável de Florianópolis (PLAMUS) aborda o tema da mistura de usos:

A diminuição da segregação entre as áreas residenciais e a localização da atividade econômica tem o potencial de reduzir a pendularidade dos deslocamentos diários – e conseqüentemente seu peso na operação do transporte coletivo e no uso do sistema viário, aumentar o índice de renovação de passageiros nos veículos coletivos e promover os modos não motorizados de transporte, pois aumenta a probabilidade de acesso a empregos e serviços a curtas distâncias das residências. (PLAMUS, p.70, 2014)

Portanto, a alocação de diversos usos no mesmo local permite que os deslocamentos possam ser efetuados por meios não motorizados. Ainda sobre o tema, Jacobs (2011) defende que a diversidade de usos é essencial para a promoção da vitalidade urbana, contrariando o modelo de separação de funções por

setores diversos. Para ela, o distrito deve atender a mais de uma função principal; de preferência, a mais de duas e estas devem garantir a presença de pessoas que saiam de casa em horários diferentes e estejam nos lugares por motivos diferentes, mas sejam capazes de utilizar boa parte da infraestrutura. A autora aponta que quanto maior e mais diversificado o leque de interesses que a cidade e as empresas possam satisfazer, melhor para as ruas, para a segurança e para a civilidade das cidades.

Yeang (2000) traz alguns benefícios da incidência da diversidade de usos, como:

- Acesso facilitado a comércio e serviços;
- Diminuição nos congestionamentos ligados a viagens diárias a trabalho;
- Melhores oportunidades para interação social;
- Comunidades com diversidade social;
- Estimulação visual resultante da combinação de diferentes tipos de edifícios;
- Uma maior sensação de segurança, com os “olhos da rua”;
- Melhor eficiência energética e uso mais eficiente de espaços e edifícios;
- Maior escolha de localização e estilo de edifícios;
- Vitalidade urbana; e
- Maior viabilidade econômica para pequenos negócios. (Yeang, 2000, p.39)

Grieco, Alves e Portugal (2015) afirmam que em um bairro onde há uma rica mistura de atividades, residências, trabalho, serviços e comércio, é possível garantir o suprimento diário, possibilitando e incentivando a utilização de modos não motorizados de deslocamento.

Netto, Vargas e Saboya (2012) em pesquisa no Rio de Janeiro, encontraram que a diversidade de atividades que acontecem no pavimento térreo está diretamente relacionada ao movimento de pedestres.

Para Jacobs, (2011, p.180) “um edifício de escritórios solitário em meio a um amplo conjunto de teatros significa, na prática, muito pouco ou nada.” Para a autora o que conta é “[...] o resultado cotidiano habitual da mistura de pessoas como grupos de sustentação econômica mútua”. A autora ainda pontua como grande vantagem da diversidade de usos a segurança que esta diversidade pode trazer ao criar “olhos para a rua”, apesar de algumas pesquisas terem encontrado resultado diverso para este tema, ao encontrarem maior número de determinados crimes em algumas localidades com maior incidência de uso misto.

A disposição dos diferentes tipos de uso do solo na cidade pode interferir nas atividades humanas, gerando a necessidade por viagens para estes diversos

locais. Portanto, entende-se que a forma com que os diversos usos são dispostos na malha urbana pode interferir no sistema de transporte das cidades.

2.2.1.1 Formas de mensurar a diversidade de usos do solo

Song, Merlin e Rodriguez (2013) apontam que o conceito de mistura de uso do solo urbano implica que os usos do solo próximos ou atividades exercem influência umas sobre as outras em um intervalo espacial limitado. Para os autores, todas as medidas de uso misto urbano contêm implícita ou explicitamente dois conceitos: distância e quantidade.

Saboya et al. (2021, p.3) apontam que para uma investigação rigorosa sobre os efeitos da diversidade é imprescindível que ocorra uma “[...] cuidadosa consideração sobre o modo como ela será operacionalizada, isto é, como ela será descrita, manipulada e medida”.

A diversidade de usos ainda é uma variável de mensuração complexa e diversos autores propuseram formas de medir esta mistura. Song, Merlin e Rodriguez (2013) afirmam que as medidas de uso do solo refletem como a quantidade e a proximidade de um tipo de uso da terra influencia a utilidade de outro. Saboya et al. (2021) pontuam que a literatura mensura a diversidade de usos por dois conceitos complementares: riqueza e proporcionalidade. A riqueza indica a quantidade total de usos enquanto a proporcionalidade pontua como estes usos estão distribuídos. A forma mais conhecida e utilizada é o índice de entropia que se baseou em estudos de comunicação e biodiversidade e foram adaptados para medir a diversidade no ambiente construído.

2.2.1.1.1 Entropia de Shannon

Este conceito surgiu dos estudos de Claude Shannon em 1948 com o objetivo de ser uma grandeza para analisar a precisão da transferência de informações. Esta grandeza foi adaptada anos mais tarde para aplicações em uma série de campos para fornecer índices gerais da uniformidade de propagação em diferentes categorias (Brown et al., 2009, p.1130).

Nos estudos relacionando ambiente construído, este índice é um dos responsáveis por medir a mistura de uso da terra, levando em conta a porcentagem relativa de dois ou mais tipos de uso dentro de uma área. Valores mais altos de

entropia correspondem a uma maior mistura de uso da terra. O valor do índice é calculado pela Equação 1 (Brown et al., 2009).

$$D = - \sum_{i=1}^N p_i \cdot \ln(p_i) \quad (1)$$

Onde:

D = Diversidade

N = Número total de diferentes tipos de uso do solo

i = Tipo de uso do solo

p_i = Proporção de uso do solo

\ln = Logaritmo natural

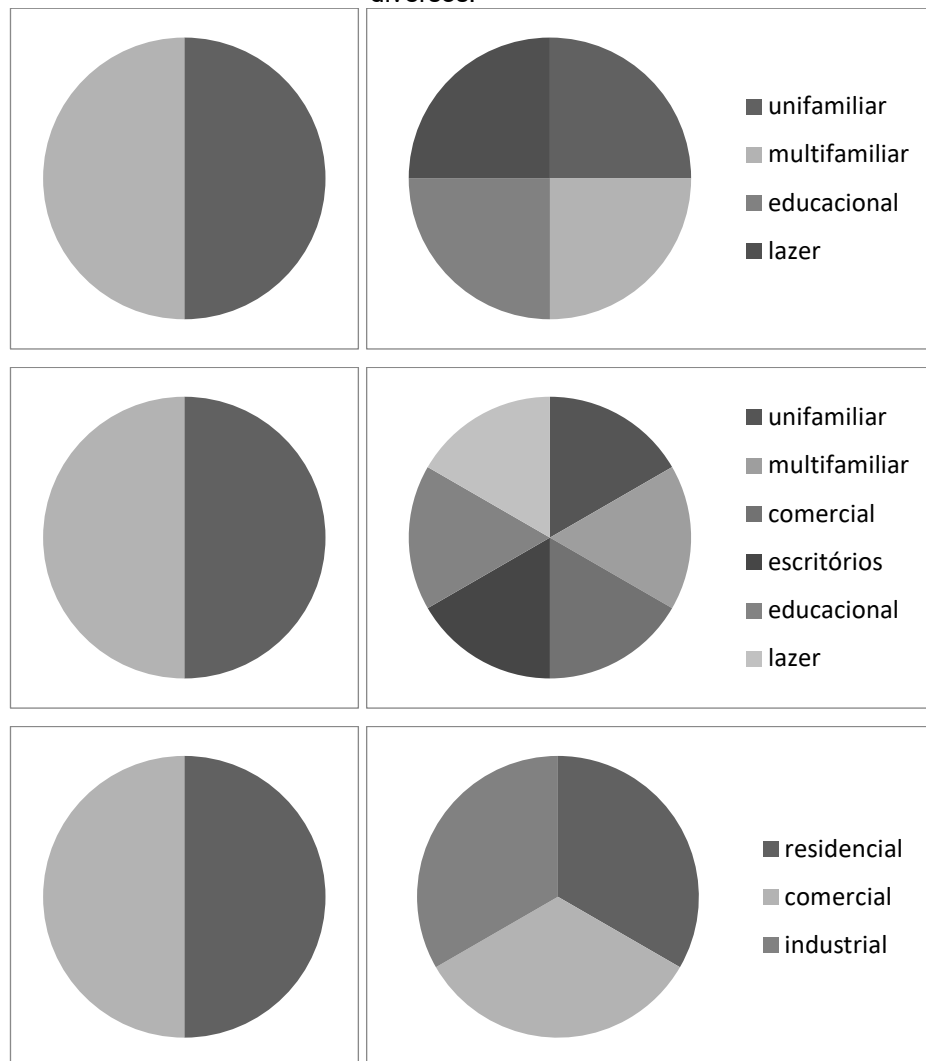
Este valor também é comumente apresentado entre os valores de 0 e 1, obtido conforme Equação 2, tendo o seu valor máximo quando o solo é igualmente heterogêneo (os diversos usos se dividem igualmente) e mínimo quando existe um único tipo de uso, que seria homogêneo. Este índice, portanto, mensura a uniformidade da distribuição dos usos do solo avaliados.

$$D = - \frac{\sum_{i=1}^N p_i \cdot \ln(p_i)}{\ln(N)} \quad (2)$$

Em que pese este índice ser amplamente utilizado para medir a mistura de usos, existem algumas particularidades que precisam ser pontuadas para avaliação dos resultados. O índice avalia a diversidade considerando proporções de usos e isto pode causar distorções. Por exemplo, no caso de se ter em uma situação A: quatro usos diversos com a mesma proporção (25% exatamente de cada um) ou situação B: dois usos diversos na mesma proporção (50% para cada), o resultado do índice de entropia é 1 para ambas as situações, o que não significa que a situação A e B sejam iguais em diversidade de usos.

Brown et al. (2009) pontuaram as dificuldades de utilizar este índice na mensuração da diversidade de usos do solo e fizeram simulações demonstrando como diferentes cenários poderiam resultar na mesma entropia, conforme Figura 1, utilizando como base a Equação 2.

Figura 1: Representação de diversidade que resultam em entropia 1, porém com riqueza de usos diversos.



Fonte: Brown et al., 2009.

Conforme os gráficos apresentados por Brown et al. (2009), embora usos qualitativamente diferentes gerem impactos distintos para a caminhabilidade, a fórmula de entropia pode criar valores semelhantes para composições distintas, mascarando diferenças qualitativas importantes dentro de cada categoria de uso, as quais possuem diferentes relações com a realidade de cada local. Os autores ainda ponderam que o cálculo do índice de entropia obscurece a contribuição das categorias separadas de uso do solo para a diversidade, fazendo com que os escores de entropia não forneçam medidas ideais de diversidade.

Salvador (2020), no mesmo sentido, pontuou que existem possíveis faltas de precisão dos estudos efetuados até o momento que se basearam exclusivamente

neste índice para avaliar a diversidade de usos do solo e pontuou a necessidade de se investigar utilizando alternativas complementares de diversidade.

2.2.1.1.2 Riqueza de Usos

A riqueza de usos consiste na contabilização da quantidade, em número inteiro, de usos diversos que determinado local possui sem, no entanto, quantificar as proporções de cada um deles.

Possui função complementar nas análises quando se consideram as limitações dos outros métodos de mensurar diversidade uma vez que traz poucos detalhes da mistura de usos.

2.2.1.1.3 Proporção de usos residenciais e não residenciais

Song, Merlin, e Rodriguez (2014, p. 4, tradução nossa) apontam que “porcentagens e proporções são fáceis de calcular e podem oferecer informações práticas relacionadas à intensidade de um determinado tipo de uso da terra dentro de uma área”. Esta forma de calcular vincula a quantidade de determinado tipo de uso dentro de um recorte de área e este valor se dá por porcentagem. A comparação entre a proporção de usos residenciais e não residenciais pode ser válida para explicar relações urbanas e por mais que seja uma forma generalista, que não diferencia os usos não residenciais entre si, pode ser visto como uma boa forma de avaliar cidades brasileiras, por exemplo, que possuem a maior parte de seus usos urbanos como residenciais. Além disto, por ser mais fácil de dimensionar, seu entendimento e aplicação, do ponto de vista prático para o planejamento urbano, também faz com que esta forma de se observar a diversidade seja mais facilmente aplicável na hora de promover políticas públicas de mistura de usos nas cidades, sendo mais passível de apropriação pelo poder público e a população em geral, por não necessitar de fórmulas complexas nem estudo de dados mais completos.

2.2.2 Estudos que Relacionam Ambiente Construído e Deslocamentos Urbanos

Nesta seção serão apresentados os principais estudos que serviram de base para esta pesquisa que relacionam o ambiente construído e os deslocamentos urbanos.

Frank e Pivo (1995) estudaram a existência da relação entre forma urbana e escolha modal das viagens. Os autores avaliaram a diversidade de uso do solo na região de Puget Sound, nos Estados Unidos, considerando a utilização de automóvel, transporte público e os deslocamentos a pé e encontraram que a maior diversidade de uso do solo na origem e no destino das viagens está relacionada a uma menor utilização do automóvel e aumento nos deslocamentos pela caminhada.

Cervero e Kockelman (1997) estudaram a relação do ambiente construído com os deslocamentos em São Francisco, Estados Unidos, e concluíram que as características de vizinhança possuem forte impacto para a escolha do modo de viagem assim como a presença de lojas foi associada a mais viagens por transporte público e modos não motorizados.

Cervero e Duncan (2003) estudaram a relação entre forma urbana e viagens não motorizadas para a cidade de São Francisco, Estados Unidos. Os resultados indicam que a diversidade de uso do solo está positivamente relacionada com bairros caminháveis. Entretanto, os autores pontuam que os fatores do ambiente construído exerceram influências muito mais fracas, embora não irrelevantes, na caminhada e no ciclismo do que as variáveis de controle.

Hoehner et al. (2005), investigando duas cidades nos Estados Unidos, utilizando raio de 400 metros da residência dos entrevistados, verificaram que ter destinos não residenciais a uma curta distância de suas casas está fortemente relacionado com mais caminhada como atividade de transporte.

Frank et al. (2007) realizaram pesquisa sobre como melhorar as viagens por meio da forma urbana (densidade residencial, conectividade de vias e densidade comercial) e concluíram que a forma urbana em locais residenciais e de emprego o tempo e custo de viagem foram fatores significativos de escolha de viagem. O tempo de viagem foi o fator mais forte da escolha do modo, enquanto a forma urbana o fator mais forte do número de paradas dentro de um passeio.

Brown et al. (2009) realizaram estudo relacionando a diversidade de usos com índices de caminhada para compreender a relação dos usos do solo com o índice massa corporal (IMC) e concluíram que valores de entropia mais altos estão relacionados a mais caminhadas.

Ewing et al. (2015) avaliando o ambiente construído utilizando medidas de *buffer*² (400, 800 e 1600m), encontraram que a probabilidade de qualquer viagem a pé aumenta com a entropia do uso da terra dentro de 400 metros da residência e que medidas de densidade, diversidade e design colocam os destinos a uma curta distância, melhorando a relação com os deslocamentos urbanos.

Sung, Lee e Cheon (2015), em estudo realizado em Seul, com dados da pesquisa de viagens domésticas de 2010, encontraram que a diversidade do uso do solo teve pouco impacto no movimento de pedestres. Entretanto, a proximidade a edifícios comerciais ou a equipamentos públicos, como estações ferroviárias, apresentou efeito positivo neste movimento.

Amâncio (2005) pesquisou a existência de uma relação entre forma urbana (densidade populacional, diversidade de usos do solo e desenho e conectividade de vias) e a opção dos indivíduos pelas viagens a pé para a cidade de São Carlos, São Paulo. Os resultados obtidos permitem inferir que as características do meio físico urbano influenciam na escolha dos indivíduos pelo modo a pé.

Deus (2008) estudou as relações entre a forma urbana e zonas de tráfego de uma cidade em Minas Gerais e seus resultados indicaram que as variáveis da forma urbana (densidade urbana, diversidade de usos do solo, qualidade dos espaços, disponibilidade de transporte coletivo, desenho e conectividade das vias e topografia) não têm influência significativa no processo de escolha modal nas viagens realizadas dentro desta cidade, não sendo determinantes para definição do modo de transporte a ser usado.

Zabot (2013) relacionou a caminhabilidade com a diversidade de usos e concluiu que “apesar de a maioria dos autores relacionar a diversidade do uso do solo com o aumento do fluxo de pedestres, neste estudo não ficou comprovado.”

Grieco, Alves e Portugal (2015) estudaram dois índices pré-existentes para qualificar a mobilidade: índice desenvolvido por “Smart Growth America” e outro

² Buffer consiste em uma zona em torno de um recurso do mapa medido em unidades de distância ou tempo. O buffer é determinado por um conjunto de pontos e uma distância máxima especificada, definindo uma área limite onde são compreendidos aspectos espaciais de interesse (SALVADOR, 2020, p.30).

elaborado pelo Institute for Transportation & Development Policy (ITDP) e, a partir daí, conceberam um índice conceitual para relacionar os 5D's com condições de viagens sustentáveis (Potencial de viagens sustentáveis – PVS). Neste índice adotam alguns valores como desejáveis para as cinco dimensões do ambiente construído (5D's), conforme Quadro 4.

Quadro 4: Valores ideais para os 5D's.

Densidade	Acima de 200 habitantes/ha
Diversidade	Proporção de usos residenciais e não residenciais entre 15 e 85%
Design	Tamanho mínimo de quarteirão 100m e no máximo 180m
Distância	Caminhada de 500 a 1000 metros
Destinos acessíveis	Tempo de percurso de caminhada até o centro menor que 10 minutos

Fonte: Grieco, Alves e Portugal (2015).

Este índice proposto, entretanto, se baseia na mesma importância de cada um dos 5D's para a mobilidade, o que já foi apresentado em diversos outros estudos que não corresponde à realidade. Além disto, não ficam claros os critérios científicos para a adoção dos valores mencionados como desejáveis para avaliação dos 5D's, especialmente no tocante à diversidade de usos nem se os valores foram testados e de que forma. Os autores mencionam que o índice ITDP aponta que uma boa proporção de diversidade, próximo aos 50% de usos não residenciais poderia ser considerado como ideal, contudo, dificilmente ocorre uma vez que o uso residencial é predominante nas cidades. Pondera-se, contudo, que este foi o único trabalho encontrado que apontava um valor de referência de diversidade desejável para a promoção de viagens sustentáveis, na forma de proporção de usos residenciais e não residenciais.

Florindo et al. (2019) encontraram, para a cidade de São Paulo, que a mistura de destinos, dentro de 500 metros e, alguns tipos de destinos, dentro de 1.000 metros são importantes para promover viagens por caminhada em adultos. Em seu estudo, observaram que a presença de unidades básicas de saúde, estações de trem ou metrô, padarias e altas densidades de supermercados dentro de 1.000 metros foram significativamente associadas com caminhada como forma de transporte.

Almeida (2019) pesquisou sobre a interferência da diversidade de usos nos deslocamentos urbanos de locais de baixa renda e concluiu que, a partir das análises quantitativas, a diversidade de usos do solo não tem tanta interferência nos deslocamentos por caminhada em locais de baixa renda, especialmente por que pessoas de baixa renda em geral residem em locais nas periferias, distantes de pontos de trabalho.

Salvador (2020) estudou o ambiente construído, com ênfase na diversidade de usos do solo, e sua relação com os deslocamentos por caminhada, especialmente por idosos, e concluiu que a maior proporção de usos não residenciais em relação a domicílios está relacionada ao aumento da caminhada como forma de deslocamento.

Os principais trabalhos que relacionam ambiente construído com os deslocamentos gerados e que serviram de base para esta pesquisa estão sintetizados no Quadro 5.

Quadro 5: Principais pesquisas consultadas sobre o tema e informações coletadas.

Autor	Ano	Local			Diversidade				Recorte			Foco da pesquisa
		Brasil	EUA	Outro	Entropia	Riqueza	Proporção	Outros	Setor cens.	Buffer	Outro	
Frank e Pivo	1995		■		■				■			Relação entre densidade (populacional e de empregos) e diversidade com a escolha modal
Cervero, Kockelman	1997		■		■			■	■			Relação dos 3D's (densidade, diversidade e design) com os deslocamentos.
Cervero e Duncan	2003		■		■					■		Relação entre o ambiente urbano e as viagens não motorizadas
Hoehner et al.	2005		■				■			■		Relação entre o ambiente construído e a caminhada como atividade física
Frank et al.	2007		■				■			■		Relação da forma urbana com a escolha modal.
Brown et al.	2009		■		■					■		Diversidade de usos e índice massa corporal (saúde).
Sung, Lee e Cheon	2015			■			■		■			Estudam a vitalidade urbana conforme preceitos de Jacobs
Ewing et al.	2015		■				■			■		Avaliaram os 5D's com as viagens geradas por carro, caminhada, bicicleta, transporte público e distâncias totais percorridas.
Amâncio	2005	■			■					■		Relacionamento Entre a Forma Urbana e as Viagens a Pé
Deus	2008	■			■						■	Relações da forma urbana (densidade, transporte, desenho urbano, diversidade, conexões, topografia) com os deslocamentos gerados.
Zabot	2013	■			■						■	Caminhabilidade e diversidade de usos do solo.
Florindo et al.	2019	■						■		■		Relacionam pedestres com as características do ambiente construído.
Almeida	2019	■			■						■	Diversidade de usos e deslocamentos em locais de baixa renda.
Salvador	2020	■			■	■	■			■		Diversidade de usos e deslocamento de idosos
Saboya et al.	2021	■			■	■	■	■				Avaliação da vitalidade urbana conforme preceitos de Jacobs

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Dentro dos resultados obtidos, grande parte dos estudos concluiu que fatores do ambiente construído, dentre eles a diversidade de usos, interferem na caminhada como transporte (Frank e Pivo, 1995; Cervero e Kockelman, 1997; Cervero e Duncan, 2003; Amâncio, 2005; Saboya, Netto e Vargas, 2015; Salvador, 2020; Saboya et al., 2021). Entretanto, alguns estudos concluíram que esta relação é fraca ou nula (Deus, 2008; Zobot, 2013; Sung, Lee e Cheon, 2015; Almeida, 2019). Os estudos encontram-se compilados no Quadro 6.

Quadro 6: Apontamentos sobre existência ou não da relação entre ambiente construído e deslocamentos.

AUTORES	SIM	NÃO
Frank e Pivo (1995)		
Cervero e Kockelman (1997)		
Cervero e Duncan (2003)		
Amâncio (2005)		
Frank et al. (2007)		
Deus (2008)		
Brown et al. (2009)		
Zobot (2013)		
Ewing et al. (2015)		
Sung, Lee e Cheon (2015)		
Saboya, Netto e Vargas (2015)		
Florindo et al. (2019)		
Almeida (2019)		
Salvador (2020)		
Saboya, et al. (2021)		

Fonte: Elaborado pela autora.

Das pesquisas que se basearam na caracterização da vizinhança com base na distância percorrida, as distâncias escolhidas se encontram sintetizadas no Quadro 7.

Quadro 7: Medidas de buffer utilizadas nas pesquisas.

Autores que utilizaram <i>Buffer</i>	Distância utilizada
Cervero e Duncan (2003)	1600 metros
Amâncio (2005)	2000 metros
Hoehner et al. (2005)	400 metros
Frank et al. (2007)	1000 metros
Ewing et al. (2015)	400, 800 e 1600 metros
Florindo et al. (2019)	500 e 1000 metros
Salvador (2020)	500 e 1000 metros

Fonte: Elaborado pela autora.

A pesquisa proposta se aproxima ao elaborado por Saboya et al. (2021) e Salvador (2020) ao estudar a diversidade por diferentes metodologias de medição. Também adota o recorte geográfico de *buffer*, adotado por Salvador (2020), Cervero e Duncan (2013), Hoehner et al. (2005), Frank et al. (2007), Brown et al. (2009), Ewing (2015). Entretanto, o foco está na relação quantitativa de diversidade, visando entender se existe um limiar a partir do qual as pessoas caminhem mais, fator não visto ainda em nenhuma outra pesquisa, além de focar no público adulto, diferente de Salvador (2020), que investigou a caminhada como transporte para idosos, que não necessariamente possuem o mesmo padrão de viagens de adultos, foco desta pesquisa. A pesquisa inova, também, quanto ao método proposto para a coleta de dados de viagem. Diferente das pesquisas estudadas, que focam em milhas percorridas por automóveis ou dados secundários, obtidos por outros pesquisadores, como pesquisas de origem/destino, esta pesquisa coletará dados de viagens feitas por caminhada dos participantes voluntários.

3 MÉTODO

Neste capítulo busca-se pormenorizar o método utilizado para a coleta e processamento dos dados, a fim de investigar a relação entre a diversidade de usos do solo e os deslocamentos urbanos por caminhada em adultos, com idade entre 18 e 60 anos.

3.1 PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

O objetivo da pesquisa, para Bardin (2000, p. 98), é “a finalidade geral a que nos propomos”. Nesta tese, buscou-se investigar a relação entre diversidade de usos do solo e os deslocamentos urbanos por caminhada e supondo-se que a diversidade de usos seja relevante para a promoção de viagens por caminhada, desde que exista uma proporção mínima nesta relação.

A pesquisa se caracterizou como uma pesquisa hipotética dedutiva com abordagem qualitativa e quantitativa que visa entender o ambiente construído e como ele interfere na mobilidade urbana. O principal objetivo foi estudar a relação quantitativa de diversidade de usos com as viagens realizadas por caminhada, com ênfase na investigação de um valor limiar a partir do qual a diversidade de usos passe a interferir na promoção de viagens a pé. O resumo das estratégias traçadas para atender a cada um dos objetivos específicos está resumido no Quadro 8 e pormenorizado na sequência.

Quadro 8: Etapas da pesquisa.

OBJETIVO GERAL DA PESQUISA: Investigar a relação entre a diversidade de usos e as viagens realizadas por caminhada.			
Etapa	Problema de Pesquisa	Objetivos específicos	Procedimentos adotados
Etapa 1	Qual a relação entre os deslocamentos urbanos e usos do solo da vizinhança?	Investigar quais fatores podem influenciar a escolha pela caminhada como transporte.	1. Revisão de literatura voltada a conhecer as principais publicações sobre o tema e formas de avaliação adotadas
		Avaliar os fatores do ambiente construído que afetam os deslocamentos urbanos	
Etapa 2	Existe relação entre a mistura de usos com os deslocamentos urbanos por caminhada?	Comparar a relação de viagens a pé em diferentes locais e relacionar com a diversidade de usos.	1. Realização de pesquisa com voluntários por meio de questionário com a utilização de aplicativo que contabiliza as distâncias percorridas por caminhada. 2. Análise dos dados obtidos na pesquisa relacionando os achados com a revisão de literatura.
		Investigar se em locais com mais diversidade de usos há maior promoção de viagens por caminhada.	

Fonte: Elaborado pela autora.

A Figura 2 apresenta um fluxograma com as etapas desenvolvidas durante este trabalho.

Figura 2: Fluxograma das etapas da pesquisa.



Fonte: Elaborado pela autora.

3.1.1 Pesquisa Exploratória

Brownson et al. (2009) indicam duas possibilidades de avaliação do ambiente construído: (I) objetivamente, a partir de conjuntos de dados analisados em sistemas de coordenadas geográficas (SIG) ou pela quantificação sistemática obtida com observações *in loco*; e, (II) subjetivamente, a partir de entrevistas e questionários quanto à percepção individual do ambiente. Nesta pesquisa, buscou-se fazer a análise de forma objetiva de dados coletados vinculando as características espaciais do local com os dados fornecidos dos participantes. Desta forma, foram utilizados dados secundários, que são aqueles que já existem e dados primários, que consistem naqueles que precisam ser levantados com os participantes. A escolha pela pesquisa somente de forma objetiva se deu após estudo preliminar preparatório no qual se entendeu que a pesquisa subjetiva poderia não estar tão alinhada com os objetivos propostos deste estudo e poderia dificultar a ampliação da amostra ao propor questionário mais extenso e também ao demandar outros tipos de ferramentas para análise dos dados coletados.

Após o teste do método com o estudo piloto preliminar (disponível no Apêndice B), os ajustes para a fase exploratória foram efetuados. Esta etapa teve por objetivo coletar dados de viagens de cada participante e relacioná-los com dados de vizinhança do endereço de suas residências para buscar entender como as viagens a pé ocorrem e em que condição de diversidade de uso do solo elas são mais ou menos favoráveis. A pesquisa foi registrada no Comitê de Ética da UFSC sob o número CAAE: 64126922.7.0000.0121 e aprovada por meio de parecer N° 5.741.114.

Para esta fase foi elaborado um questionário, com auxílio da ferramenta *Google Forms*, com um formato simplificado e contendo instruções para utilização de aplicativo de celular com contagem de passos que contabiliza também a distância percorrida para os participantes. As orientações e questões formuladas para cada participante desta etapa encontram-se no Apêndice C – Questionário Enviado Para Participantes.

3.1.1.1 *Caracterização e justificativa de escolha da cidade para a coleta de dados*

O local escolhido para a realização do estudo foi a cidade de Florianópolis, em virtude da disponibilidade de dados e facilidades logísticas para a pesquisa exploratória. Entretanto, reforça-se que o método adotado poderia ser replicado e ajustado para outras localidades sendo desejável, inclusive, que em pesquisas futuras, outras localidades sejam estudadas e os resultados sejam comparados aos resultados obtidos nesta pesquisa.

Florianópolis é a capital do Estado de Santa Catarina e possui 674,844km², dos quais, 424,4km² encontram-se na porção insular, conectados à porção continental do município por três pontes, todas na região central da ilha. A cidade possui 537.213 mil habitantes (IBGE, 2023). Em estudo elaborado no âmbito da Iniciativa Cidades Emergentes e Sustentáveis (ICES), em 2015, observa-se que a cidade apresenta baixa densidade demográfica (796,06 hab/km²) e grande índice de ocupação irregular, cerca de 44,42% de seu território estaria ocupado irregularmente. O estudo ainda aponta que as principais debilidades detectadas no tocante à mobilidade em Florianópolis estariam relacionadas com a ocupação dispersa e polinucleada no território e crescimento urbano desordenado da cidade pela falta de regulação fundiária, transformando antigas parcelas agrícolas em solos urbanizados, mas não os reparcelando de maneira regular. O estudo ainda menciona que tal condição não está ligada, necessariamente, com níveis sociais, já que é uma prática que ocorre há muitos anos e em diversos locais, de maior ou menor renda. Estas características influenciam na expansão da mancha urbana, deixando-a com baixos índices de densidade e avançando sobre áreas com limitantes e condicionantes ambientais e urbanísticos.

A Figura 3 apresenta o mapa da cidade com a evolução da mancha urbana, a partir de 1977 até 2019, que se concentra na porção continental e central da cidade, locais em que também se concentram os principais serviços públicos e privados. Contudo, observa-se que a expansão está se espalhando ao longo dos anos por toda a extensão do território, ocasionando dificuldades para a mobilidade da cidade, uma vez que demanda investimento em transporte por todo o território.

Figura 3: Evolução da ocupação de Florianópolis: 1977, 1994, 2019.



Fonte: Geoportal PMF, adaptado autora (2023).

Ainda conforme o ICES (2015), em virtude das condições restritivas do território e da sua ocupação dispersa e polinucleada, a mobilidade da cidade se estruturou no uso intensivo do automóvel particular e no transporte coletivo, apoiado, exclusivamente, no ônibus, possuindo uma taxa de motorização de 2,32 pessoas por automóvel, o que gera diversos problemas nos deslocamentos urbanos locais.

Por se tratar de uma cidade turística, pelas diversas praias existentes, possui fortes alterações demográficas sazonais nos meses de verão. “Estima-se que, nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março, a população da cidade aumenta três vezes” (ICES, 2015, p.43). Sobre o perfil da ocupação, o estudo aborda que é de parcelamentos de lotes das partes agrícolas e tal fato fez com que o sistema viário seja do tipo espinha de peixe, isto é, concentrado em uma via central de onde saem as vias perpendiculares que dão acesso aos lotes.

3.1.1.2 Seleção da amostra e formas de recrutamento

Considerando que os dados utilizados para o cálculo dos índices de diversidade dos locais são de Florianópolis e a pesquisa limitou-se a entender o deslocamento de adultos, a amostra teve como recorte pessoas residentes em Florianópolis com a faixa etária entre 18 e 60 anos.

Considerou-se o total da população como 279.138 pessoas, que consiste no número total de adultos residentes em Florianópolis pelo censo de 2010, uma vez que a pesquisa iniciou-se antes da divulgação do censo de 2022 e, ainda, o censo

de 2022 não apresentou a população dividida por idades. Para o tipo de pesquisa proposto, calculou-se como uma amostra estatisticamente representativa, com 5% de margem de erro e 95% de nível de confiança, o número mínimo de 399 participantes. O valor se baseou na fórmula indicada por Barbetta (2012), conforme Equação 3.

$$n = \frac{N \cdot n_0}{N + n_0} \quad (3)$$

Em que:

n = tamanho da amostra

N = População

n_0 = $1/(\text{erro amostral tolerável})^2$

Os participantes foram recrutados de diversas formas: listas de email, grupos de *whatsapp*, grupos de amigos e colegas de trabalho e turmas da graduação do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Este tipo de amostra, conforme Fávero e Belfiore (2017), é considerado uma forma não aleatória por conveniência, na qual o pesquisador seleciona os elementos mais acessíveis da população. Na divulgação da pesquisa foram enviadas instruções sobre como participar da pesquisa, contato para dúvidas e questionário com as perguntas. No formulário havia termo de concordância com os termos da pesquisa, conforme aprovado pelo Comitê de ética da UFSC. O modelo de formulário enviado consta no Apêndice C – Questionário Enviado Para Participantes. Os dados foram coletados no mês de novembro de 2022 e entre os meses de março e julho de 2023.

A amostra ideal para a representatividade estatística seria de 399 participantes. Porém, apesar de ter sido enviada para mais de 500 pessoas, esta pesquisa conseguiu a participação de 103 pessoas, de forma que as análises estatísticas apresentadas neste estudo devem levar estes fatos em consideração, sabendo de antemão que o nível de confiança de 95% não será atingido.

3.1.1.3 *Definição do recorte geográfico a ser adotado para cada endereço*

Sobre a definição do recorte geográfico, Handy e Clifton (2001, p. 69, tradução nossa) apontam que “o uso da vizinhança como unidade espacial de análise apresenta oportunidades e desafios”. Os autores pontuam que a análise neste nível permite um exame mais detalhado das características qualitativas do ambiente local do que uma análise em um nível geográfico maior.

Conforme apontado por Salvador (2020), as definições objetivas do espaço variam entre partições espaciais arbitrárias, que seriam os limites administrativos e setores censitários, por exemplo e medidas baseadas em distância, como raios métricos ao redor da casa do participante ou distâncias variáveis extraídas de GPS.

As Figuras 4 e 5 representam diferentes formas de avaliar a vizinhança por limites pré-definidos. Nestas imagens foi utilizado o endereço de um dos participantes da pesquisa para exemplificar as diferenças espaciais que estes recortes representam.

Figura 4: Representação por bairro endereço 1



Fonte: Geoportal, adaptado pela autora (2023).

Figura 5: Representação por setor censitário endereço 1



Fonte: Geoportal, adaptado pela autora (2023).

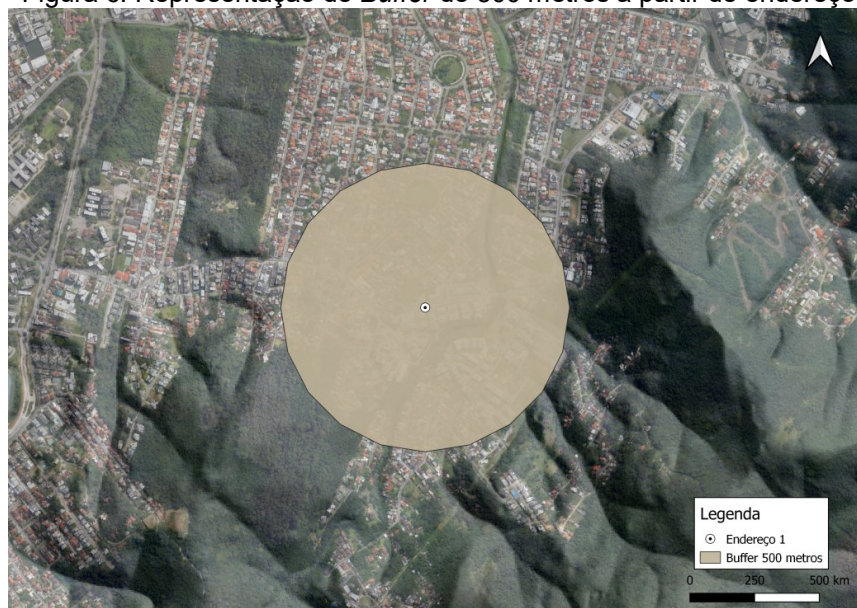
Nos exemplos é possível perceber que as análises de vizinhança por estes recortes podem não ser interessantes para o tipo de pesquisa proposto por não representar, necessariamente, locais acessíveis por caminhada, não sendo bons recortes para medir a diversidade da vizinhança para esta pesquisa. As representações além de compreenderem abrangência variável, ainda podem excluir locais importantes. No recorte por setor censitário do endereço representado, por exemplo, a residência fica bem no limite do recorte administrativo e não contempla o lado oposto da rua o que, para o tipo de estudo, não seria interessante.

Observando-se as limitações dos recortes pré-definidos como bairro e setores censitários, optou-se por utilizar o recorte de *buffer*. Song, Merlin e

Rodriguez (2014) apontam que a utilização de *buffer* como medida geográfica permite qualificar melhor a área de interesse de conhecimento e as características de uso do solo relacionado a este local. Este método ainda evita a arbitrariedade de alguns limites administrativos.

Um *buffer* em Sistemas de Informação Geográfica (SIG) é uma zona em torno de um recurso do mapa medido em unidades de distância ou tempo. O *buffer* é determinado por um conjunto de pontos e uma distância máxima especificada, definindo uma área limite onde são compreendidos aspectos espaciais de interesse.

Figura 6: Representação de *Buffer* de 500 metros a partir de endereço.



Fonte: Elaborada pela autora.

Apesar de o *buffer* ser um recorte mais homogêneo para medir, entende-se que as distâncias representadas em mapa não coincidem com as distâncias passíveis de serem percorridas em caminhada, que devem considerar as vias existentes no local. Desta forma, considerando os objetivos desta pesquisa, optou-se por adotar o *buffer* a partir da rede de ruas do endereço de cada participante. Considerando-se as distâncias passíveis de serem percorridas a pé e as definições de vizinhança adotadas em outras pesquisas, adotou-se para esta pesquisa a rede de ruas, a partir de cada endereço, de 500 metros, apontado pela literatura como percursos aceitos para caminhadas, independente da classe social. Será elaborado, portanto, um recorte de *buffer* 500 metros por redes de ruas, conforme exemplo da Figura 7, a partir do endereço de cada participante e considerados para o cálculo da

diversidade todos os terrenos que fizerem contato com estas vias, mesmo que parcialmente.

Figura 7: Representação de 500 metros por rede de ruas de endereço.



Fonte: Geoportal, adaptado Autora (2023).

3.1.1.4 Mensuração da diversidade de usos do solo de cada endereço

Para medir a diversidade, os locais serão classificados conforme os seguintes usos: residencial, comercial, serviços, misto, industrial, serviços públicos, religioso e lazer. A escolha pela classificação dos usos se deu em virtude de ser a adotada pelo órgão municipal da cidade pesquisada e poderia ser alterada para aplicação em outras pesquisas. No mapa de uso do solo fornecido consta a classificação “terrenos sem uso” que, para o cálculo de diversidade, nesta pesquisa, será desconsiderado. Portanto, a classificação será feita com base em dados da Prefeitura Municipal de Florianópolis (PMF), com dados vetoriais (*shapes*) obtidos no sistema de geoprocessamento da cidade “Geoportal” e excluirá os terrenos sem uso.

Para o cálculo será feita a espacialização dos endereços no *software* QGIS com posterior cálculo do *buffer* por rede de vias e criação de planilha com tabela de atributos dos lotes da vizinhança para cálculo da diversidade com auxílio do Excel.

A diversidade dos locais será mensurada pelo índice Entropia (adaptado por Brown et al., 2009), por ser o mais utilizado pela literatura, e pela proporção de usos residenciais e não residenciais, a fim de comparar os resultados obtidos e por ser o

mais facilmente aplicável e compreendido pela sua simplicidade de cálculo. Ainda, a riqueza de usos será avaliada para a compreensão das características dos locais e possíveis relações.

Quadro 9: Medidas de diversidade de usos do solo utilizadas na pesquisa exploratória.

Descrição das Medidas de Diversidade de Usos	Forma de calcular e valores esperados
Entropia de Shanon	Valor entre 0 e 1, considerando as 8 categorias de usos previstos pela PMF. Excluíram-se os terrenos sem uso. $\text{Diversidade} = A / (\ln(N))$ Em que $N = 8$ $A = \sum_{i=1}^N p_i \cdot \ln(p_i)$
Proporção de usos	Relação entre usos residenciais em relação aos demais usos, representada por porcentagem. Excluíram-se os terrenos sem uso e foi considerada a relação entre as áreas, desconsiderados números de unidades.
Riqueza de usos	Total de usos encontrados no recorte geográfico utilizado. Esta medida é representada por número inteiro entre 0 e 8. Foram desconsiderados os terrenos sem uso.

Fonte: Elaborado pela autora

Os dados foram processados conforme síntese do Quadro 10 que pormenoriza os procedimentos adotados.

Quadro 10: Procedimento para processamento de dados coletados.

Etapa	Procedimento	Descrição
1	Importação de dados do sistema geoportal da PMF, Google, IBGE.	Os dados foram importados dos sistemas e inseridos no banco de dados da pesquisadora.
2	Ajuste de dados	Nesta etapa foi realizada a compatibilização das camadas disponibilizadas.
3	Marcação dos endereços	Os endereços de cada participante foram marcados no mapa base com auxílio do Google maps.
4	Cálculo do <i>buffer</i> de 500 metros	O cálculo foi feito por meio do QGIS (ferramenta análise de rede com a distância mais curta para 500 metros) utilizando a camada de logradouros e como ponto, o endereço do participante.
5	Cálculo da Diversidade	Para o cálculo da diversidade foram selecionados todos os lotes que se conectavam com a rede de 500 metros de vias (seleciona por localização) no Qgis e a tabela de atributos foi exportada em Excel para facilitar o cálculo pelas duas medidas: entropia e proporção.
6	Análise dos dados	Os dados foram compilados em planilhas para análises posteriores.

Fonte: Elaborado pela autora

3.1.1.5 *Dados dos deslocamentos urbanos por caminhada*

Os dados de caminhada foram fornecidos por meio de formulário encaminhado para participantes voluntários que utilizaram aplicativo de celular para contabilizar distâncias percorridas ao longo de 24 horas em um dia típico (excluindo final de semana e feriado). Inicialmente foi orientado a preferência pelo uso do aplicativo "StepsApp Pedômetro" por estar disponível para os sistemas *Apple* e *Android* e ser de utilização gratuita e com interface simples. O aplicativo utiliza dados do aparelho para contabilizar distâncias percorridas pelos seus usuários. Este aplicativo utiliza uma ferramenta denominada "acelerômetro" que é capaz de detectar variações de velocidade nas três dimensões: para cima e para baixo; para frente e para trás; e para os lados, conforme dados disponibilizados pelo desenvolvedor do aplicativo.

Considerando a dificuldade de adesão na pesquisa, contudo, passou-se a aceitar outros aplicativos de contagem de passos para a participação na pesquisa, a fim de ampliar a amostra. Entretanto, observou-se que os aplicativos que utilizam dados de relógios *smart* apresentavam dados muito diferentes do aplicativo inicialmente proposto "stepsapp pedômetro". Desta forma, a fim de possibilitar a utilização dos dados de participantes que utilizaram aplicativos que sincronizam a distância com o relógio foi feita uma correção nestes dados de viagem. A correção foi feita pela comparação dos aplicativos ao longo de cinco dias com uma média dos resultados obtidos para correção. Desta forma, aplicativos que sincronizam com o relógio tiveram o valor reduzido em 2,54 vezes. Os valores utilizados para o parâmetro de ajuste estão dispostos no Apêndice E – Dados para fator de correção Aplicativos que utilizam relógio. Os aplicativos que tiveram correção nas distâncias apresentadas, nomeados como distância ajustada nas planilhas, foram: Fitness, Saúde, Googlefit e Samsung health.

3.2 LIMITAÇÕES DO MÉTODO

Algumas limitações quanto ao método proposto foram identificadas e precisam ser consideradas na análise dos dados coletados e resultados obtidos. Nesta pesquisa foram apontados com mesmo grau de importância todos os tipos de destinos. É sabido, contudo, que determinados usos atraem mais viagens por meios ativos que outros. O método aborda o quanto cada participante caminha quando está portando o aparelho de celular. Desta forma, engloba viagens que tenham tido a participação da caminhada em algum trajeto, mesmo que a maior parte tenha sido feita por outro modo. Portanto, não aborda as viagens feitas exclusivamente por caminhada. Ainda, pode considerar deslocamentos que não representam deslocamentos urbanos de fato, como deslocamento entre estacionamento e destino ou deslocamentos dentro de um mesmo endereço: andar dentro de casa segurando o aparelho celular, por exemplo.

Ainda, esta pesquisa não diferenciou preferências individuais por determinados meios de transporte ou possíveis limitações dos participantes que o impeçam de utilizar a caminhada como transporte. O método proposto também não permite excluir dias atípicos como dias com temperaturas extremas e/ou dias em que o participante estava doente ou de férias, por exemplo.

A pesquisa também não considerou a ocupação dos participantes nem condições de caminhabilidade e conectividade das calçadas, proximidade de pontos de ônibus ou outros pontos de interesse, bem como outras características do ambiente construído.

4 PESQUISA EXPLORATÓRIA

Neste capítulo serão apresentados os dados encontrados após preenchimento do formulário pelos participantes e processamento de dados, conforme apresentado no capítulo 3.

A pesquisa teve participação de 103 pessoas. Contudo, os dados de nove participantes precisaram ser descartados da amostra por não terem sido preenchidos de maneira correta ou completa, conforme Quadro 11, restando os dados de 94 participantes como aptos a serem analisados.

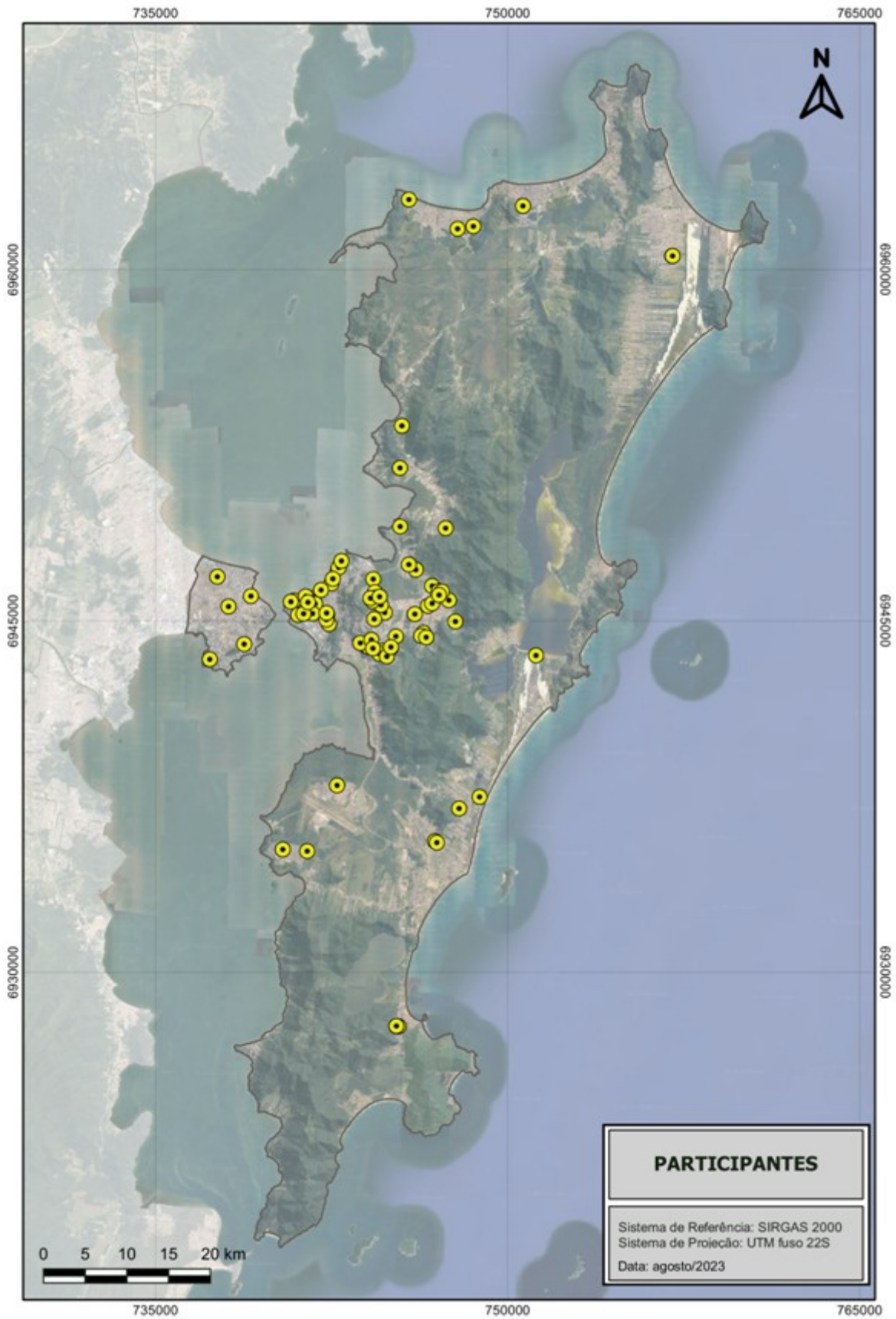
Quadro 11: Erros de preenchimento dos participantes.

Participante	Razão de não aproveitar os dados
49	Utilizou outro aplicativo (não passível de aferição e ajuste)
50	Residente em outra cidade
51	Residente em outra cidade
55	Preencheu distância percorrida de forma equivocada (em passos)
65	Preencheu distância percorrida de forma equivocada (em passos)
89	Residente em outra cidade
90	Residente em outra cidade
93	Preencheu distância percorrida de forma equivocada (em estimativa)
95	Residente em outra cidade

Fonte: Elaborado pela autora.

A Figura 8 apresenta a localização dos endereços de cada participante da pesquisa, já excluídos os que foram descartados por problemas no preenchimento do formulário. Alguns participantes residiam no mesmo endereço e por esta razão estão sobrepostos no mapa. Ainda, adotou-se como padrão de marcação a portaria das edificações multifamiliares quando era este o caso.

Figura 8: Espacialização dos participantes



Fonte: Elaborada pela autora.

4.1 DIVERSIDADE DE USOS PARA CADA ENDEREÇO

A diversidade de usos do solo calculada para cada endereço dos participantes está sintetizada na Tabela 1. O endereço com maior proporção de uso residencial (98%) foi do Participante 102 que também teve a vizinhança com o menor valor de entropia e riqueza de usos (0,04 e 3, respectivamente), sendo, portanto, o endereço com diversidade menos favorável pelas três medidas. O endereço com menor proporção de usos residencial foi o do Participante 36 (28%). Contudo, não representa o participante com maior entropia, que foi o Participante 23 (0,72).

Tabela 1: Diversidade de Usos dos endereços dos participantes.

(Continua)

PARTICIPANTE	ENTROPIA	PROPORÇÃO	RIQUEZA USOS
1	0,299022412	0,837815123	6
2	0,299022412	0,837815123	6
3	0,33072811	0,821860249	7
4	0,170356046	0,926879428	7
5	0,317553228	0,834612412	7
6	0,237513593	0,804644741	2
7	0,28417383	0,768160969	7
8	0,592916244	0,556141769	8
9	0,180139859	0,923602824	6
10	0,333626233	0,812384776	6
11	0,417317208	0,722439586	4
12	0,413853022	0,719545598	7
13	0,413853022	0,719545598	7
14	0,412472159	0,760585643	6
15	0,33072811	0,821860249	7
16	0,332944771	0,792334549	7
17	0,638845562	0,526945818	7
18	0,121568458	0,945599486	7
19	0,638805541	0,41166044	8
20	0,492825527	0,664280333	6
21	0,351386442	0,806734161	7
22	0,379913233	0,731370204	4
23	0,727908138	0,379742855	8
24	0,351386442	0,806734161	7
25	0,544904359	0,584032449	8

PARTICIPANTE	ENTROPIA	PROPORÇÃO	RIQUEZA USOS
26	0,544904359	0,584032449	8
27	0,180139859	0,923602824	6
28	0,181229286	0,914587587	4
29	0,41600068	0,747870064	7
30	0,507418762	0,615020087	6
31	0,21269568	0,901986227	6
32	0,327834373	0,817993584	7
33	0,384597753	0,803079168	8
34	0,118619601	0,951093729	6
35	0,554351496	0,595649469	6
36	0,521466492	0,281641719	8
37	0,180764867	0,907956961	5
38	0,19722826	0,914779204	6
39	0,694452338	0,3563312	6
40	0,180764867	0,907956961	5
41	0,125470426	0,945954496	4
42	0,576422019	0,518685116	7
43	0,217626171	0,908782042	7
44	0,369732356	0,781772116	6
45	0,329669003	0,787173865	5
46	0,329669003	0,787173865	5
47	0,543552505	0,510335539	5
48	0,337049536	0,749709758	4
52	0,266313247	0,812300421	4
53	0,231205248	0,862546635	5
54	0,345951484	0,770159952	5
56	0,273355919	0,861341709	6
57	0,336950393	0,768615276	5
58	0,345951484	0,770159952	5
59	0,341851146	0,811619709	7
60	0,344983206	0,761417388	6
61	0,164177434	0,933230679	7
62	0,096243052	0,962976211	7
63	0,096243052	0,962976211	7
64	0,526235701	0,630866632	7
66	0,406364513	0,697475154	4
67	0,420602879	0,756675919	7
68	0,287262888	0,845013575	7
69	0,519374835	0,624656245	7
70	0,516861146	0,663747752	7
71	0,516861146	0,663747752	7
72	0,41600068	0,747870064	7

PARTICIPANTE	ENTROPIA	PROPORÇÃO	RIQUEZA USOS
73	0,41600068	0,747870064	7
74	0,531439276	0,596269156	7
75	0,581402662	0,567417288	6
76	0,384694017	0,752890176	7
77	0,306581426	0,79220132	4
78	0,670428453	0,369587427	7
79	0,194386685	0,912487945	5
80	0,559999785	0,556398158	7
81	0,269513983	0,870976371	7
82	0,33913795	0,827074959	7
83	0,329669003	0,787173865	5
84	0,155439227	0,929345822	4
85	0,266313247	0,812300421	4
86	0,439692412	0,69681954	7
87	0,439692412	0,69681954	7
88	0,481611692	0,678665548	6
91	0,554351496	0,595649469	6
92	0,609286139	0,339701898	5
94	0,433601673	0,616933516	6
96	0,314194116	0,826218366	6
97	0,537398344	0,615350835	6
98	0,27150819	0,865541203	7
99	0,307485686	0,834185687	6
100	0,13609213	0,938751268	4
101	0,08066664	0,965558428	5
102	0,041755644	0,985137366	3
103	0,665724159	0,462161193	8

Fonte: Elaborada pela autora

4.2 CARACTERÍSTICA DAS VIAGENS REALIZADAS

As viagens realizadas pelos participantes foram agrupadas na Tabela 2 e sofreram as correções, conforme explicado nos procedimentos metodológicos. A menor distância percorrida por caminhada foi do Participante 13 e corresponde a 0,14km. Já a maior distância percorrida por caminhada foi do Participante 17 e corresponde a 9,0km. A média de distância percorrida por caminhada pelos 94 participantes foi de 3,0km.

Tabela 2: Distâncias percorridas (em quilômetros)
(continua)

PARTICIPANTE	DISTÂNCIA AJUSTADA
1	3,67
2	2,20
3	1,73
4	2,80
5	7,70
6	3,60
7	3,20
8	2,18
9	1,79
10	2,00
11	1,4
12	2,00
13	0,14
14	1,63
15	5,68
16	1,43
17	9,00
18	3,33
19	7,40
20	2,67
21	0,7
22	3,27
23	4,50
24	2,47
25	5,3
26	4,9
27	2,4
28	3,10
29	2,00
30	3,35
31	4,47
32	4,5
33	2,3
34	5,57
35	2,17
36	2,63
37	3,15
38	2,37
39	2,37
40	0,98
41	2,9
42	3,00

PARTICIPANTE	DISTÂNCIA AJUSTADA
43	3,38
44	3,7
45	1,85
46	0,79
47	1,77
48	3,16
52	2,61
53	1,34
54	7,09
56	2,23
57	1,80
58	8,66
59	5,90
60	1,65
61	1,18
62	2,50
63	2,90
64	7,40
66	1,70
67	1,65
68	1,53
69	1,00
70	3,90
71	1,02
72	3,30
73	0,70
74	2,00
75	4,30
76	0,83
77	1,25
78	6,00
79	3,00
80	2,57
81	1,51
82	0,65
83	1,30
84	1,58
85	2,05
86	1,58
87	1,46
88	6,6
91	2
92	1,99

PARTICIPANTE	DISTÂNCIA AJUSTADA
94	5,30
96	2,88
97	2,20
98	2,252
99	4,90
100	2,90
101	4,00
102	2,60
103	6,00

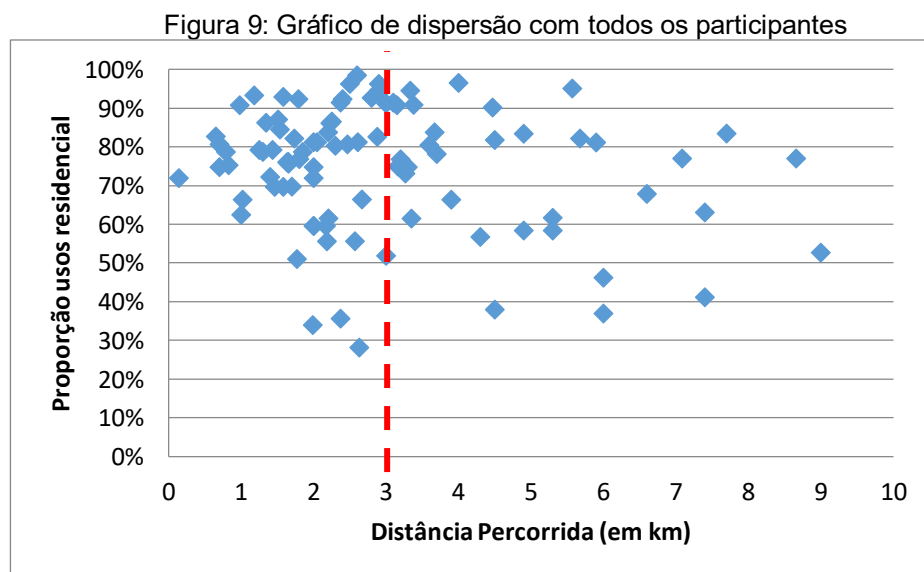
Fonte: Elaborada pela autora.

4.3 ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÕES

Com os dados processados e ajustados, partiu-se para a análise das informações obtidas a fim de buscar a existência ou não de relação entre as variáveis.

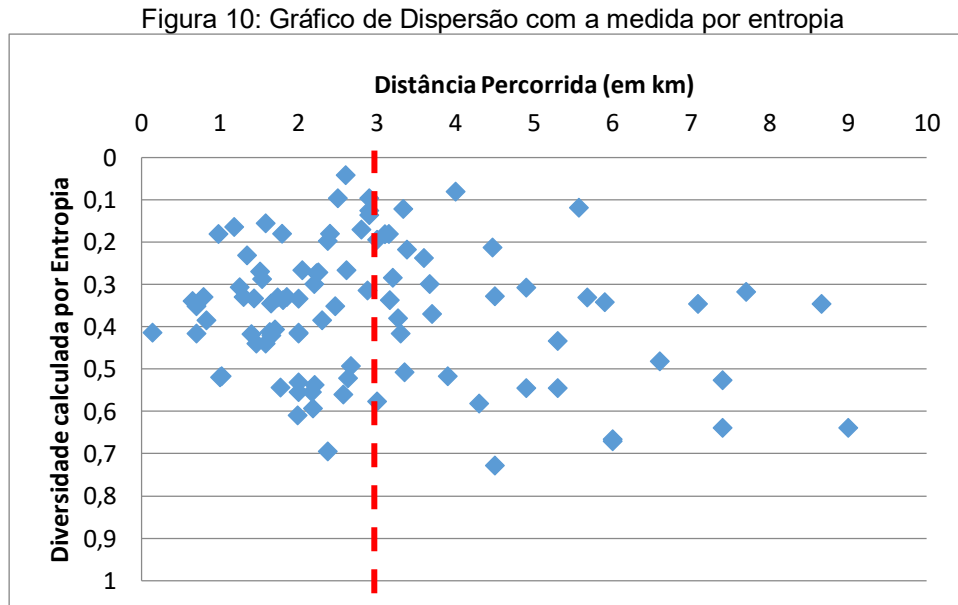
4.3.1 Análises qualitativas dos dados

Primeiramente, os participantes foram dispostos em gráfico de dispersão para as primeiras análises visuais. Na Figura 9 foi elaborado um gráfico relacionando a distância percorrida com os dados de diversidade por proporção residencial e não residencial de todos os 94 participantes.



Fonte: Elaborada pela autora

Na Figura 10 foi elaborado um gráfico de dispersão que relaciona a distância percorrida com a diversidade medida por entropia.



Fonte: Elaborada pela autora

Inicialmente, buscou-se fazer algumas análises qualitativas dos dados coletados observando-se valores médios e extremos (maiores e menores) e isolando variáveis sem utilizar análises estatísticas. A linha vertical demarcada nas Figuras 9 e 10 representa a distância média percorrida (3,0km). Todos os participantes que se encontram à esquerda desta linha caminharam menos que a média de 3,0km. Observa-se, com esta primeira análise, que a maioria dos participantes caminhou menos que a média (58 ao todo) uma vez que mais participantes se concentram do lado esquerdo da linha vermelha demarcada. Infere-se, desta forma, que os participantes que caminharam acima da média tiveram valores expressivamente mais altos para puxar a média para cima.

Para avaliar os dados coletados optou-se, como parâmetro de análise, considerar os dados apontados por Grieco, Alves e Portugal. (2015) como valores de diversidade desejáveis. Os autores pontuam que a diversidade desejável estaria entre 15 e 85% na proporção de usos residenciais versus não residencial e que valores mais próximos a 50% estariam entre o ideal.

Desta forma, analisando de forma objetiva os dados coletados quando se observa os dez participantes que mais caminharam, pode-se verificar que estão relacionados a vizinhanças com diversidade de usos consideradas como boas (entre 15% e 85%), conforme síntese da Tabela 3.

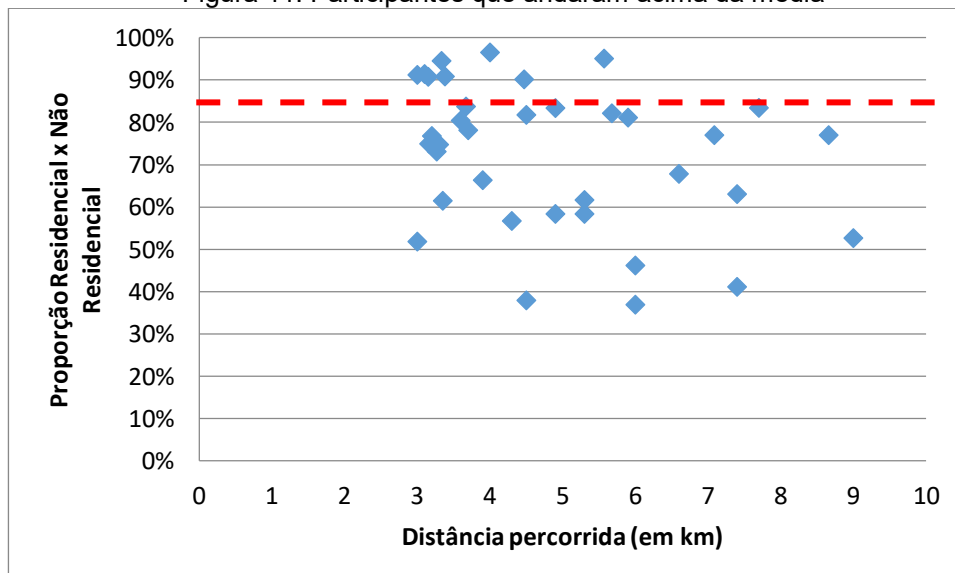
Tabela 3: Dez participantes que mais caminharam.

Participantes	Distância Percorrida	Diversidade de Usos
59	5,9	81%
78	6,0	37%
103	6,0	46%
88	6,0	68%
54	7,09	77%
19	7,4	41%
64	7,4	63%
5	7,7	83%
58	8,66	77%
17	9,0	53%

Fonte: Elaborada pela autora

Dos participantes que andaram acima da média (34 ao todo), somente sete estão vinculados a endereços com proporção residencial não desejável (acima de 85%).

Figura 11: Participantes que andaram acima da média



Fonte: Elaborada pela autora.

Contudo, não se pode afirmar que os participantes que menos caminharam estão vinculados, necessariamente, a endereços com diversidades ruins: proporção de usos residenciais acima de 85%. A Tabela 4 mostra os dez participantes que

menos caminharam e destes, apenas dois estão vinculados a vizinhanças com diversidade de usos aqui consideradas como ruins, aquelas com proporção de usos residenciais superior a 85%.

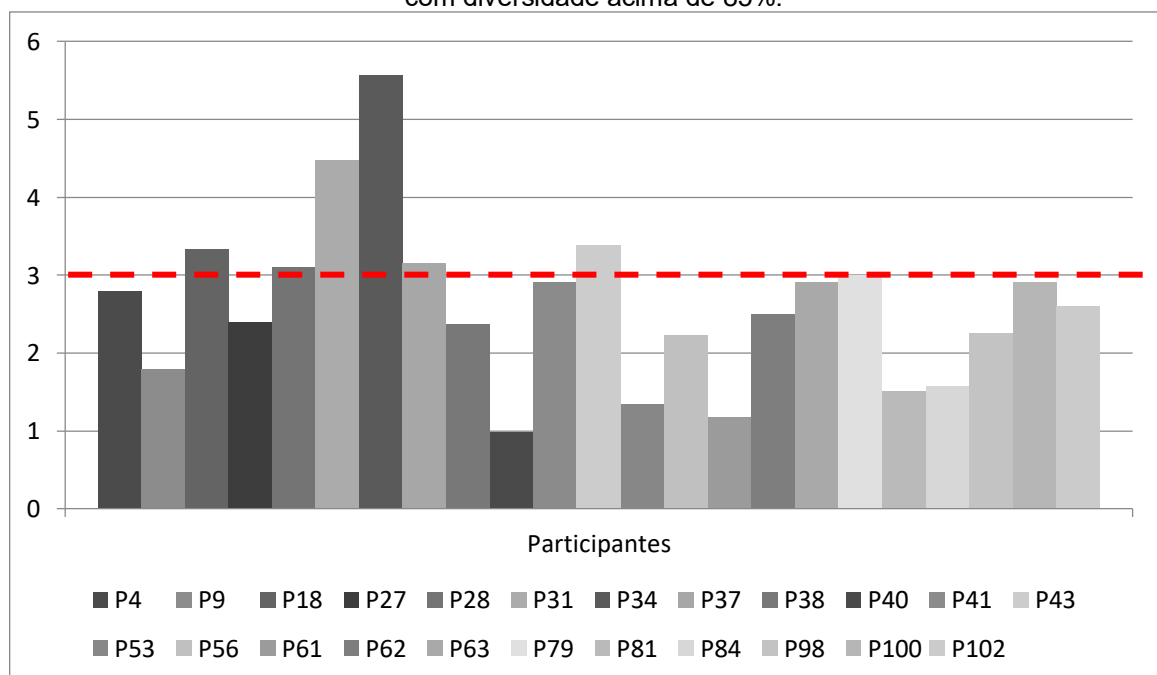
Tabela 4: Participantes que menos caminharam.

Participantes	Distância Percorrida	Diversidade de Usos
13	0,14	72%
82	0,65	83%
21	0,7	81%
73	0,7	75%
46	0,79	79%
76	0,83	75%
40	0,98	91%
69	1,0	62%
71	1,02	66%
61	1,18	93%

Fonte: Elaborada pela autora

Analisando sob o enfoque da diversidade, observa-se que apenas seis dos participantes com diversidade acima de 85% caminharam mais do que três quilômetros no dia (média de distância percorrida pelos participantes), o que significa que 74% dos participantes com endereço com diversidade considerada como ruim andaram menos que a média da amostra.

Figura 12: Gráfico relacionando distâncias percorridas pelos participantes que tiveram a vizinhança com diversidade acima de 85%.



Fonte: Elaborada pela autora.

Com as análises preliminares observa-se relação entre os participantes que mais caminharam com endereços de diversidade melhor (menor proporção de uso residencial). Ainda, observa-se que os participantes que mais caminharam tiveram valores muito acima da média, o que demonstra que possuem um padrão de viagens diferente dos demais.

4.3.2 Análises estatísticas

Após observar indícios da relação entre a diversidade de usos e os deslocamentos por caminhada nas análises qualitativas, visando compreender se seria possível demonstrar estatisticamente se existe relação entre a diversidade de usos e deslocamentos por caminhada e também buscar um limiar a partir do qual a diversidade passasse a interferir mais nos deslocamentos por caminhada, partiu-se para algumas análises estatísticas dos dados coletados. As análises seguiram as etapas apontadas no Quadro 12.

Quadro 12: Etapas da análise estatística dos dados.

Etapa	Descrição das atividades
1	Cálculo de métricas
2	Análise descritiva de métricas encontradas
3	Elaboração de Histograma das variáveis
4	Análise de normalidade das variáveis
5	Análise dos gráficos de dispersão
6	Análise por correlação entre as variáveis
7	Análise por <i>boxplot</i>

Fonte: Elaborado pela autora.

Inicialmente, assim como na etapa anterior, porém com maior abrangência das informações, buscou-se uma análise descritiva dos dados para proporcionar maior compreensão da estrutura dos dados e das interações entre as variáveis. Para esta análise foram calculadas medidas complementares. As medidas calculadas compreendem, conforme Crespo (2009), medidas de posição, medidas de variabilidade ou dispersão, medidas de assimetria e medidas de curtose e estão descritas no Quadro 13.

Quadro 13: Medidas calculadas para os dados coletados.

Medida	Descrição
Mínimo	O menor valor observado na variável.
Máximo	O maior valor observado na variável.
Soma	A soma de todos os valores da variável
Contagem	O número de observações na amostra para cada variável
Média aritmética	Quociente da divisão da soma dos valores pelo número de variáveis
Desvio padrão	Medida de dispersão que quantifica a variabilidade dos dados em relação à média aritmética
Mediana	Valor central dos dados, separando a metade superior e inferior quando os dados estão ordenados
Moda	O valor mais frequente nos dados.
Erro padrão	Mede a precisão da estimativa da média.
Variância da amostra	Mede a dispersão dos dados em relação à média, sendo o quadrado do desvio padrão.
Curtose	Mede a forma da distribuição dos dados, indicando se a distribuição é mais achatada ou mais alongada em relação à curva normal.
Assimetria	Indica a inclinação da distribuição, se ela está deslocada à direita (positiva) ou à esquerda (negativa).
Intervalo	A diferença entre o maior e o menor valor nos dados
Média geométrica	Média que leva em consideração as proporções dos valores.
Coeficiente de variação	Mede a variabilidade relativa em relação à média, expressa em porcentagem.
Nível de confiança (95%)	Indica a margem de erro da estimativa da média com 95% de confiança.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Barbetta (2017) e Crespo (2009).

Desta forma, as seguintes medidas para cada uma das informações (distância, diversidade por entropia, proporção e riqueza de usos) foram calculadas e compiladas na Tabela 5.

Tabela 5: Medidas calculadas para análises estatísticas

	Distância	Entropia	Proporção	Riqueza de usos
Mínimo	0,14	0,041756	0,281642	2
Máximo	9	0,727908	0,985137	8
Soma	282,3787065	34,41628	70,27738	575
Contagem	94	94	94	94
Média aritmética	3,004028793	0,366131	0,747632	6,117021
Desvio padrão	1,885123713	0,158316	0,159886	1,268785
Mediana	2,483333333	0,343417	0,784473	6
Moda	2	0,416001	0,74787	7
Erro padrão	0,194435665	0,016329	0,016491	0,130865
Variância da amostra	3,553691412	0,025064	0,025564	1,609815
Curtose	1,239658472	-0,61957	0,416672	0,202132
Assimetria	1,261917494	0,164482	-0,89724	-0,773
Intervalo	8,86	0,686152	0,703496	6
Média geométrica	2,47254	0,3254596	0,7268069	5,960744
Coeficiente de variação	62,76849	43,24027	21,38572	20,74187
Nível de confiança (95%)	0,386110696	0,032426	0,032748	0,259872

Fonte: Elaborado pela autora.

A análise dos dados revela informações importantes sobre as variáveis estudadas. Observando as medidas, percebe-se que a média da variável distância é aproximadamente 3, com um desvio padrão de cerca de 1,89, indicando uma dispersão relativamente ampla dos valores em torno da média.

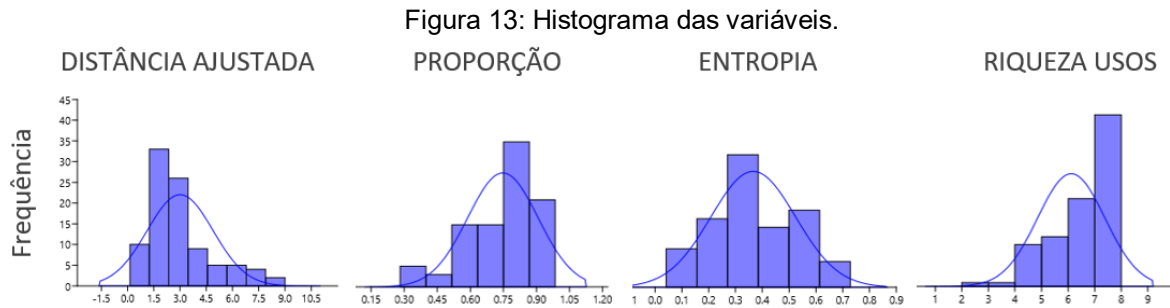
A variável Entropia apresenta uma média de aproximadamente 0,37 e uma distribuição mais concentrada, visto que o desvio padrão é menor (cerca de 0,16).

A variável Proporção possui uma média de aproximadamente 0,75, com uma curva que se estende mais para a direita, conforme indicado pelo valor positivo da assimetria (0,164), enquanto a variável Riqueza de usos possui uma média de cerca de 6,12, com uma assimetria negativa (-0,773), sugerindo uma distribuição mais deslocada à esquerda.

A curtose, que mede a forma da distribuição em relação à curva normal, indica que a variável distância possui uma distribuição ligeiramente mais achatada (curtose > 0), enquanto as demais variáveis têm uma curtose próxima de 0, sugerindo distribuições mais próximas da normalidade.

A elaboração de histogramas permitiu a visualização da distribuição de frequências de cada variável, possibilitando a identificação de padrões de comportamento e tendências notáveis. A Figura 13 apresenta o histograma das

variáveis sobreposto à curva de distribuição normal e permite visualizar com maior clareza a frequência de distribuição de valores, bem como a curtose e assimetria.



Fonte: Elaborado pela autora.

Na análise visual, verifica-se que a variável Entropia é a que possui maior simetria e distribuição mais próxima da normalidade. A variável Distância possui forte assimetria positiva, com uma concentração maior de valores à esquerda e valores mais altos que se estendem em direção à direita. Já as variáveis proporção e riqueza de usos têm valores mais concentrados à direita.

Para complementar a análise de normalidade, procedeu-se o teste de Shapiro-Wilk (Shapiro; Wilk, 1965) e de Anderson-Darling (Stephens, 1974). A opção pelos dois testes se dá no intuito de reduzir as incertezas inerentes a cada um dos testes.

Conforme Moraes, Ferreira e Balestrassi (2005), o teste Shapiro-Wilk calcula uma estatística (W) com um valor de significância associada, o valor- p . Para que se conclua que uma distribuição é normal, o valor- p precisa ser maior do que 0,05. Sobre o teste de Anderson-Darling, os autores pontuam que o teste verifica se os dados são provenientes de uma determinada distribuição de probabilidade e considera-se normal a distribuição que apresentar p -valor $> 0,05$. Os resultados obtidos estão no Quadro 13.

Quadro 14: Resultados obtidos pelo teste de Shapiro-Wilk e Anderson-Darling.

	Entropia	Proporção	Riqueza de usos	Distância
Shapiro-Wilk W	0.9809	0.9321	0.889	0.8886
p(normal)	0.1869	0.0001085	8,61E-04	8,30E-04
Anderson-Darling A	0.5764	1.784	4.428	3.45
p(normal)	0.1307	0.0001345	4,50E-08	1,09E-05

Fonte: Elaborado pela autora.

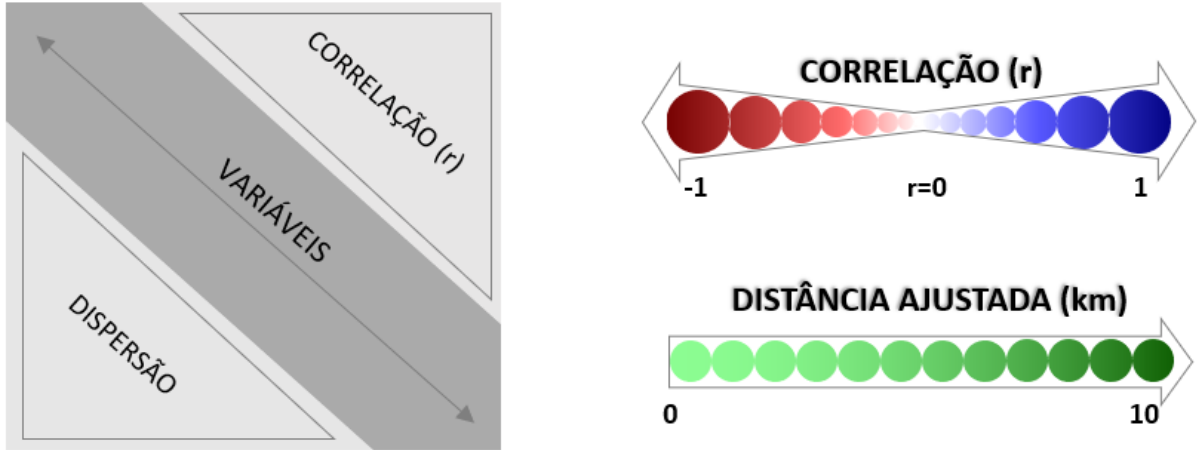
Ambos os testes sugerem a normalidade da variável Entropia, e a não normalidade das demais variáveis, reforçando as análises visuais que antecederam os testes.

Em continuidade às análises, foi elaborada Matriz de Dispersão e Correlação das variáveis, uma ferramenta que permite explorar visualmente e entender os dados e a relação entre as variáveis, fornecendo informações de valor para as análises. A matriz está estruturada conforme Figura 14 em que a correlação (r) entre as variáveis representa a Correlação de Pearson, que avalia a relação linear entre duas variáveis contínuas, podendo variar de -1 (correlação perfeitamente negativa e inversa) a 1 (correlação perfeitamente positiva e direta), em que 0 indica nenhuma correlação linear.

Na matriz, a correlação é demonstrada por meio de escala gráfica, cores e valores – o raio dos círculos aumenta à medida que a correlação é maior (valor maior de r , em módulo), e as cores em gradiente indicam se a correlação é positiva e direta (azul) ou negativa e inversa (vermelho), sendo as cores mais escuras demonstrando maior grau de correlação entre as variáveis. Já a dispersão entre as variáveis apresenta cores em gradiente verde, que representam a distância ajustada percorrida pelos participantes. Hair et al. (2009) apontam que a matriz de dispersão consiste em uma ferramenta rápida e simples para não apenas avaliar a força e magnitude de qualquer relação bivariada, mas também um meio para identificar os padrões não lineares que possam estar ocultos. Desta forma, este tipo de diagrama permite avaliar visualmente o padrão de dispersão, indicando se há uma relação entre as variáveis e qual é a natureza dessa relação, a direção da relação (positiva, negativa ou não linear), a força da relação (a densidade e proximidade dos pontos em relação a uma linha de tendência fornece uma ideia da força da relação entre as variáveis), a identificação de *outliers*, a presença de agrupamentos, as tendências e o seu grau de relação (linear ou não). Para o pesquisador Douglas Hawkins (1980),

outlier é um resultado atípico, que se diferencia das demais observações a ponto de levantar suspeitas se ela foi gerada por um mecanismo distinto.

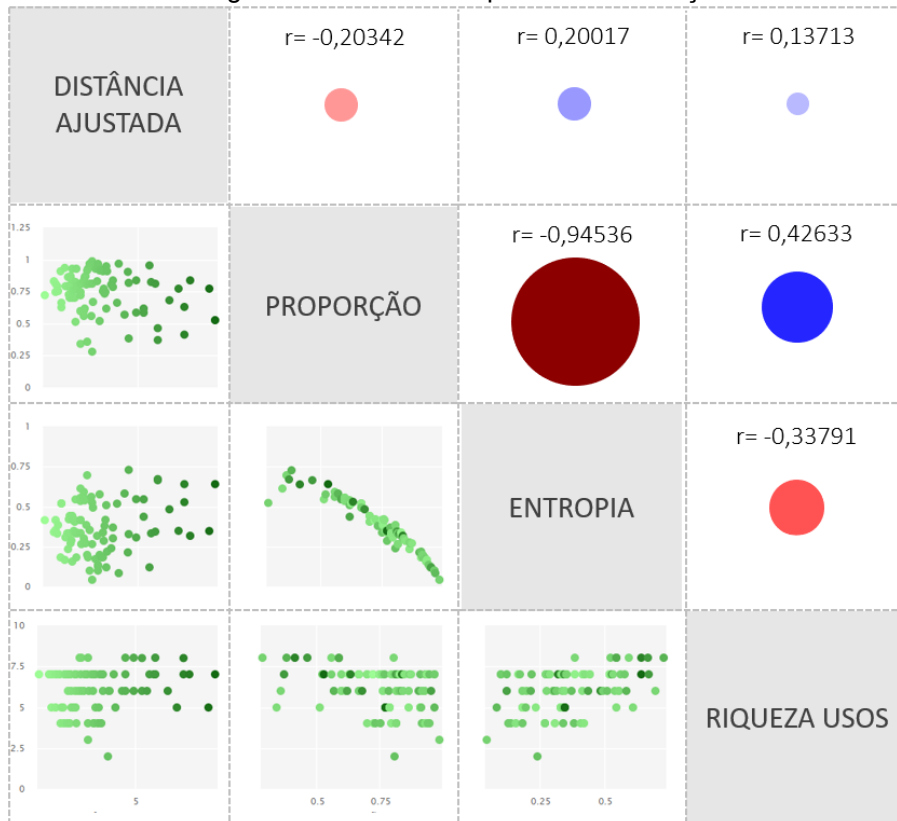
Figura 14 Estrutura e legenda da Matriz de Dispersão e Correlação.



Fonte: Elaborado pela autora.

A matriz de dispersão e correlação dos dados coletados nesta pesquisa está representada na Figura 15.

Figura 15: Matriz de Dispersão e Correlação



Fonte: Elaborado pela autora com auxílio dos softwares de análise estatística RapidMiner e PAST.

A matriz demonstra uma forte correlação negativa entre entropia e proporção (-0,94536), o que já era esperado, uma vez que o cálculo da entropia e proporção de usos se baseiam nos mesmos dados.

A correlação entre as variáveis: entropia, riqueza usos e proporção também eram esperadas, uma vez que são variáveis que tendem a representar o mesmo fenômeno da diversidade de usos do solo. Porém, seus valores ($r=0,42633$ e $r=-0,33791$) denotam que a relação entre essas variáveis não é tão forte quanto inicialmente esperado, o que significa que a relação linear entre estas é apenas moderada.

A variável distância apresentou fracas correlações com as demais variáveis, o que denota possível baixa associação significativa no tocante à linearidade, não se descartando, entretanto, possíveis associações de outra natureza.

No que tange aos diagramas de dispersão, além de demonstrar mais claramente a (in)existência de relações lineares descritas acima, é possível avaliar visualmente a distribuição dos dados. A dispersão dos dados não demonstra evidências visuais claras de uma correlação aparente entre elas, o que pode sugerir que as variáveis podem ser relativamente independentes umas das outras ou podem seguir padrões não lineares que não são facilmente capturados por uma análise visual simples.

De outra parte, observa-se uma densidade mais elevada de pontos de baixa distância vinculadas a maiores valores de proporção de usos e menores valores de entropia, sugerindo uma possível relação ou padrão entre essas variáveis nesses intervalos. Além disso, o diagrama demonstra a existência de pontos isolados, em especial nos valores mais elevados da variável distância, o que denota possível presença de *outliers*.

A partir daí, partiu-se para a análise por *boxplot* que consiste em uma representação gráfica que resume a distribuição estatística de um conjunto de dados. Ele é construído a partir de cinco valores principais: o valor mínimo, o primeiro quartil (Q1), a mediana (Q2), o terceiro quartil (Q3) e o valor máximo. Para calcular esses valores, é necessário ordenar os dados em ordem crescente e, em seguida, encontrar os percentis correspondentes a cada quartil (25% para Q1, 50% para Q2 e 75% para Q3). O intervalo interquartil (IQR) é obtido subtraindo Q1 de Q3. Com essas informações, um retângulo é desenhado entre Q1 e Q3 no gráfico, enquanto a mediana é representada por uma linha dentro do retângulo. "Bigodes" se

estendem dos lados do retângulo até o valor mínimo e máximo dentro de 1,5 vezes o IQR. *Outliers*, valores significativamente afastados, são exibidos como pontos individuais. Magalhães e Lima (2011) apontam que o *boxplot* é uma ferramenta útil para visualizar a dispersão e possíveis valores extremos de um conjunto de dados, permitindo uma análise rápida de sua distribuição.

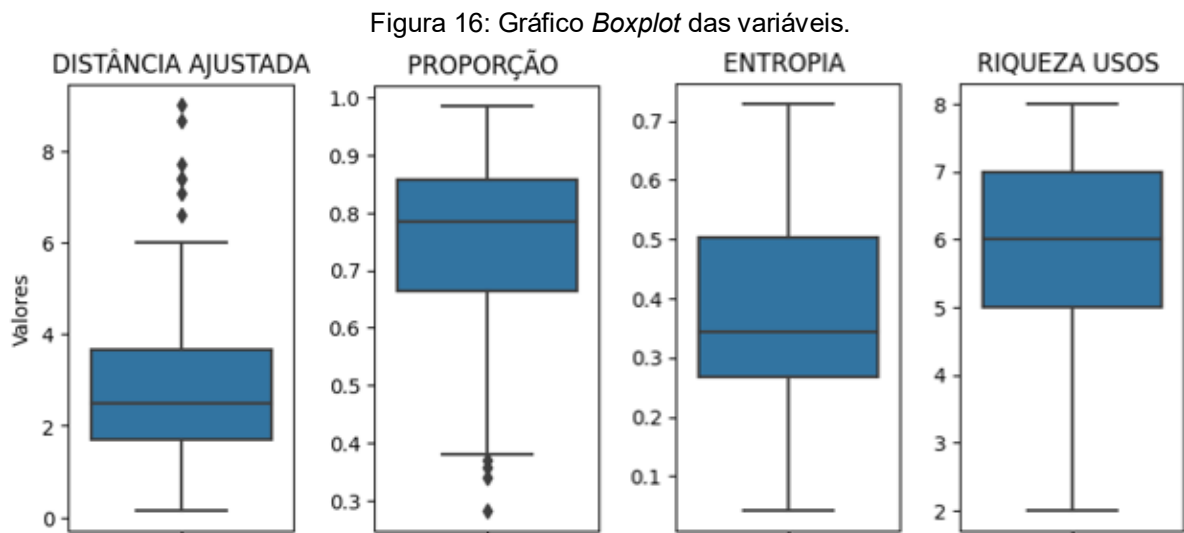
Os dados obtidos pela análise por *boxplot* estão sintetizados na tabela 6.

Tabela 6: valores calculados para a construção do boxplot

Variável	Limite Inferior	Q1	Q2 (Mediana)	Q3	Limite Superior	Outliers
Distância	-1.21	1.708	2.485	3.65	6.57	5, 17, 19, 54, 58, 64, 88
Proporção	0.37348	0.663748	0.784473	0.85726	1.147528	36, 39, 78, 92
Entropia	0.087872	0.267113	0.343417	0.50377	0.858756	---
Riqueza Usos	2	5	6	7	10	---

Fonte: Elaborado pela autora.

O gráfico de *boxplot* das variáveis está representado na Figura 16.



Fonte: Elaborado pela autora.

Na análise dos resultados do *boxplot*, é possível aferir a presença de sete *outliers* na variável distância e quatro na variável proporção. São os dados referentes aos participantes 5, 17, 19, 36, 39, 54, 58, 64, 78, 88 e 92, totalizando 11 participantes com resultados discrepantes.

A partir da análise descritiva realizada, procedeu-se o saneamento da amostra, com a retirada inicial dos 11 *outliers* identificados. Entretanto, a remoção dos *outliers* não foi capaz de apresentar resultados que alterassem o comportamento dos dados, uma vez que a nova amostra produzia novos *outliers* de forma sucessiva.

Desta forma, conclui-se, após as análises estatísticas efetuadas, com a amostra disponível e ferramentas aplicadas, que a variável distância não teve importante correlação com a variável diversidade nas três diferentes formas de medição adotadas (entropia, proporção e riqueza de usos) concluindo-se, portanto, que, estatisticamente, não foi possível comprovar a relação entre diversidade de usos do solo e viagens realizadas por caminhada na amostra analisada. Ainda que se perceba intuitivamente a influência da diversidade nos deslocamentos por caminhada, não foi possível, estatisticamente, afirmar, dentro de um nível de confiança significativo, que se conseguiu determinar um limiar numérico a partir do qual a diversidade de usos passe, com relativa certeza, a interferir nos deslocamentos por caminhada, isto, possivelmente devido a amostragem insuficiente e também pela análise isolada da variável diversidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou compreender a relação entre o ambiente construído e os deslocamentos urbanos por caminhada e no início da pesquisa definiram-se quatro objetivos, os quais serão retomados na sequência.

O primeiro objetivo consistiu em “investigar quais fatores relacionados ao ambiente urbano poderiam influenciar a escolha pela caminhada como transporte”. Verificou-se, a partir da literatura consultada, que o ambiente urbano influencia de diferentes formas a opção dos modos de viagem, podendo interferir na forma dos deslocamentos e distâncias percorridas, mas existem outros fatores que interferem nesta escolha. A opção pode estar relacionada a muitos fatores individuais, sociais além dos ambientais.

O segundo objetivo foi “avaliar os fatores do ambiente construído que afetam os deslocamentos urbanos”. Com a revisão bibliográfica observou-se que os principais fatores da forma urbana que afetam os deslocamentos urbanos são aqueles apontados por Ewing e Cervero (2010) como as cinco dimensões do ambiente construído: densidade, diversidade, design, distância do transporte e destinos acessíveis e que o modelo de cidade compacta tende a induzir maior número de viagens por meios ativos.

Desta forma, partiu-se para o terceiro e quarto objetivos que consistiram em “comparar a relação de viagens a pé em diferentes locais e relacionar com a diversidade de usos” e “investigar se em locais com mais diversidade de usos há maior promoção de viagens por caminhada”. Estes objetivos correspondem à parte exploratória desta pesquisa que contou com a participação de 94 participantes. Os dados obtidos dão indícios de que a diversidade está relacionada a maiores deslocamentos por caminhada uma vez que os participantes que mais caminharam estavam vinculados a bons resultados de diversidade. Contudo, estatisticamente não foi possível comprovar, com um nível de confiança adequado, nem a relação entre as variáveis diversidade (medidas por entropia, proporção e riqueza de usos) e distância percorrida nem determinar um limiar de diversidade que promova mais viagens por caminhada.

5.1 SOBRE OS RESULTADOS OBTIDOS

Quanto aos resultados obtidos conclui-se que esta pesquisa demonstrou que existem indícios de que a diversidade de usos e os deslocamentos por caminhada estão relacionados. Contudo, como já apontado em outras pesquisas, existem outros fatores que interferem na escolha da caminhada como transporte, os quais não foram investigados neste estudo. Apesar de se ter observado que valores maiores de distância percorrida por caminhada estavam associados a endereços com maior diversidade não foi possível, estatisticamente, encontrar um padrão para estas variáveis, não sendo possível inferir um valor numérico confiável desta relação a partir da amostra utilizada.

Fica claro com a pesquisa que a diversidade como variável isolada não foi capaz de explicar a variável distância para a amostra pesquisada com a metodologia adotada. Compreende-se, ao final desta pesquisa, que o ambiente construído contempla outras características que, em conjunto com o uso do solo, também serão responsáveis por promover mais ou menos viagens por meios ativos e que somente a variável diversidade possivelmente não seja suficiente para uma análise. Desta forma, com o método aplicado, a amostra utilizada e os resultados obtidos não foi possível comprovar que existe um limiar mínimo de diversidade de usos que faça com que as pessoas caminhem mais. Pondera-se, contudo, que a amostra da população não representa o desejável para a representatividade estatística uma vez que, além de não existir a aleatoriedade necessária, poucos participantes convidados para participar se dispuseram a preencher o questionário e participar da investigação.

É oportuno ponderar que esta pesquisa é um recorte da investigação sobre o tema e que novos estudos avaliando as demais características do ambiente construído em conjunto com a diversidade deveriam ser promovidos.

5.2 SOBRE O MÉTODO UTILIZADO

O método utilizado demonstrou potencial para investigar a relação entre a diversidade de usos e os deslocamentos urbanos por caminhada. Contudo, pontua-se que ajustes poderiam ser feitos para a obtenção de dados mais esclarecedores. Uma vez que o método excluiu dados de preferências individuais e percepções dos

participantes, situações muito fora do esperado, como os *outliers* observados nas análises estatísticas, não puderam ser mais bem apreciadas. Pondera-se que a aplicação do método foi limitada pela dificuldade em conseguir amostra mais representativa. Desta forma, entende-se que novas investigações poderiam adotar estratégias diversas para que se possa ampliar a amostra e, ainda, ampliar os dados coletados.

O método de aferição das viagens efetuadas contempla a caminhada quando o participante está portando o celular. Desta forma, pequenas caminhadas que tenham sido feitas nas proximidades de casa podem ter ficado de fora, em alguns casos, caso o participante tenha saído sem o aparelho, assim como podem ter sido computados deslocamentos feitos na própria residência, em outros casos. Considerando esta informação também se pontua que alguns resultados podem ter sofrido grande distorção a depender da atividade exercida pelo participante, que foi desconsiderada. Por exemplo, uma pessoa que trabalha a maior parte do dia em pé, pode ter muitos passos acrescidos no aplicativo mesmo que não saia do mesmo imóvel durante todo o período, como o caso de professores de educação física, por exemplo. Da mesma forma, uma pessoa que no dia da coleta de dados trabalhou em *home office* ou estava de férias ou, ainda, se as condições climáticas estavam desfavoráveis no dia, podem não ter tido uma fiel reprodução de dados de um dia realmente típico daquele participante. Neste sentido, pontua-se que seriam necessários meios de controlar estes fatores, com um questionário mais aprofundado.

5.3 DIFICULDADES DA PESQUISA

Primeiramente, acreditou-se que seria possível fazer a pesquisa com uma amostra mais representativa da população para ter dados estatísticos mais confiáveis. Contudo, observou-se grande dificuldade na adesão de participantes ao experimento mesmo após a simplificação do formulário e possibilidade de utilização de outros aplicativos para coleta das distâncias percorridas, que não o sugerido. Ainda, percebeu-se que alguns participantes não entenderam as orientações apresentadas e alguns dados precisaram ser descartados. Além disto, percebeu-se que grande parte dos participantes reside na região mais central da cidade, de forma que os dados podem não representar a cidade como um todo. Isto pode ter ocorrido

pela forma de recrutamento da amostra, não aleatória por conveniência, que foi divulgada no meio de convívio da pesquisadora que incluiu, especialmente, estudantes da UFSC.

Por ter excluído perguntas mais subjetivas e individuais do questionário, algumas distorções ficam difíceis de serem avaliadas, como já ponderadas anteriormente. Entende-se que por ter uma amostra limitada de participantes os dados atípicos podem ter maior interferência nos resultados finais. Ainda, considerando as características de território disperso da cidade de Florianópolis, dados de participantes que residem em locais com pouca diversidade de usos e poucas possibilidades de destinos acessíveis pela caminhada podem ter apresentado dados de muita caminhada pelo fato de esta pessoa ter que se deslocar até o ponto de ônibus mais próximo, por exemplo, não representando relação entre a diversidade e a caminhada.

6 CONCLUSÕES

Esta pesquisa apresentou um recorte na investigação da relação entre a diversidade de usos e os deslocamentos urbanos por caminhada. Conforme os dados coletados e análises efetuadas concluiu-se que existem indícios de que a diversidade de usos do solo está relacionada aos deslocamentos urbanos por caminhada em adultos visto que (I) participantes com dados de longas distâncias percorridas estavam vinculados a endereços considerados com boa diversidade de usos. (II) dos 34 participantes que andaram acima da média, somente seis estão vinculados a endereços com diversidade considerada ruim (proporção residencial acima de 85%). Contudo, com a amostra de participantes e relações estatísticas efetuadas (gráficos de dispersão, correlação linear, testes de normalidade histogramas, *boxplot*) não foi possível encontrar normalidade entre as variáveis que comprovassem a relação entre as variáveis para que se buscasse um valor de diversidade que funcionasse como um limiar para que mais caminhadas ocorressem, não sendo possível confirmar a hipótese proposta pelo estudo de que a diversidade pode interferir na mobilidade desde que exista um mínimo de diversidade.

Pondera-se, ainda, que esta pesquisa representa uma contribuição para a ciência ao apresentar a abordagem da diversidade de usos de forma isolada e com enfoque quantitativo e também por propor um método de coleta de dados primários de caminhada por meio de aplicativo de celular. Pontua-se que os estudos sobre o tema devem ser complementados e aprimorados. Como sugestões de aprimoramentos que reduzam as divergências de dados e dificuldades encontradas na pesquisa, o capítulo seguinte demonstra algumas recomendações para pesquisas futuras.

7 RECOMENDAÇÕES PARA FUTURAS PESQUISAS

A partir dos dados apresentados nesta pesquisa, podem-se propor melhorias para futuros trabalhos.

Considerando a grande dificuldade de conseguir uma amostra mais representativa, sugerem-se, para novas pesquisas, mecanismos que possibilitem aumentar a amostra de participantes com a facilitação na coleta de dados que permitam, ainda, dados mais completos. Sugere-se, para tanto, o desenvolvimento de um aplicativo específico para esta finalidade no qual o pesquisador consiga relacionar dados de mais dias de caminhada, a fim de conferir maior confiabilidade nos dados apresentados, podendo, também, correlacionar outros dados de interesse tais como as condições climáticas na data da coleta e também questões individuais como destino da viagem e espacialização destes deslocamentos, a fim de reduzir outros tipos de interferência nos dados.

Os dados obtidos de forma contínua também ajudariam a reduzir as interferências externas pontuais de fatores atípicos como dias de chuva, períodos de férias, *home office*, entre outros.

Quanto ao recorte de 500 metros da residência, considerando que Florianópolis é uma cidade com sistema de transporte público baseado em um único modal e com graves dificuldades de mobilidade, pondera-se que outras distâncias poderiam ser testadas visto que 500 metros de caminhada representam menos de 10 minutos e distâncias mais longas seriam facilmente aceitas para serem percorridas por modos ativos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA JÚNIOR, Dilton Lopes de; SOUZA, Karine da Silva. **Brasília: segregação e utopia na construção da cidade moderna. Segregação e utopia na construção da cidade moderna.** 2016. Disponível em: http://www.cronologiadourbanismo.ufba.br/leituras.php?id_leitura=24. Acesso em: 15 out. 2021.
- ALMEIDA, Lais Caroline Bertolino. **Diversidade de usos do solo e deslocamentos urbanos: estudo de caso por diferentes grupos socioeconômicos na área conurbada de Florianópolis - ACF.** 2019. 159 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Florianópolis, 2019.
- AMANCIO, Marcelo Augusto. **Relacionamento Entre a Forma Urbana e as Viagens a Pé.** UFSCar, São Carlos, 2005.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520:** informação e documentação – citações em documentos - apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724:** informação e documentação - trabalhos acadêmicos - apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023:** informação e documentação - referências -elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.
- BARBERATO, Marco Aurélio Genghini. Políticas públicas para o uso da bicicleta como meio de transporte para o trabalho: entre realidade e utopia. Revista Direito e Liberdade, Natal, v. 16, n. 1, p. 111-137, jan./abr. 2014. Quadrimestral.
- BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística aplicada às ciências sociais.** 9. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, c2012. 315 p. (Coleção didática). ISBN 9788532806666.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo,** Portugal: Edições 70, 225 p., 2000.
- BORGES, Renata Coelho; MEDEIROS, D. D.; FARIAS, L. G. O uso do método SSF para o desenvolvimento da revisão bibliográfica em trabalhos de conclusão de curso em engenharias IV. In: **XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE.** 2019.
- Brasil. Lei nº 12.587/2012 (2012) **Política Nacional de Mobilidade Urbana.** Brasília, DF.
- BROADDUS A, LITMAN T; MENON G (2009) **Gestion de la Demanda de Transporte.** GTZ, Eschborn, Germany, (in Spanish).

- BROWN, Barbara et al. Mixed land use and walkability: Variations in land use measures and relationships with BMI, overweight, and obesity. **Health and Place**, v. 15, n. 4, p. 1130–1141, dez. 2009.
- BROWNSON, R. C. et al. Measuring the Built Environment for Physical Activity. State of the Science. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 36, n. 4 SUPPL., p. 99–123, 2009.
- Cervero, R., Sarmiento, O., Jacoby, E., Gomes, L. F., Neiman, A. (2009) Influences of built environments on walking and cycling: lessons from Bogotá. **International Journal of Sustainable Transportation**, 3 (4): 203 - 226.
- CERVERO, Robert; DENMAN, Steve; JIN, Ying. Network design, built and natural environments, and bicycle commuting: Evidence from British cities and towns. **Transport Policy**, v. 74, p. 153–164, 2019.
- CERVERO, Robert; DUNCAN, Michael. Walking, Bicycling, and Urban Landscapes: Evidence From the San Francisco Bay Area. **American Journal of Public Health**, v.93, p. 1478-1483, 2003. Disponível em: <https://ajph.aphapublications.org/doi/epub/10.2105/AJPH.93.9.1478>
- CERVERO, Robert; KOCKELMAN, Kara. Travel demand and the 3Ds: density, diversity, and design. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, [S.L.], v. 2, n. 3, p. 199-219, set. 1997. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s1361-9209\(97\)00009-6](http://dx.doi.org/10.1016/s1361-9209(97)00009-6).
- CRESPO, Antônio Arnot. **Estatística fácil**. Saraiva Educação SA, 2009.
- CUNNINGHAM, Grazia. O.; MICHAEL, Yvonne. L. Concepts guiding the study of the impact of the built environment on physical activity for older adults: a review of the literature. **American Journal of Health Promotion**, v. 18, n. 6, p. 435- 443 9p, 2004.
- Debatin Neto, A., & de Mello Zabet, C. (2023). A caminhabilidade em ruas de Florianópolis (SC). **Peer Review**, 5(4), 147–165.
- DEUS, Leonardo Rodrigues de. **A influência da forma urbana no comportamento de viagem das pessoas: estudo de caso em Uberlândia, MG**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de São Carlos, 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/4264>.
- DNIT. **Manual de estudos de tráfego**. Rio de Janeiro, 2006. 384 p. IPR-723
- EWING, Reid; DEANNA, Marybeth; LI, Shi-Chiang. Land Use Impacts on Trip Generation Rates. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, [S.L.], v. 1518, n. 1, p. 1-6, jan. 1996. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0361198196151800101>.
- EWING, R. et al. Varying influences of the built environment on household travel in 15 diverse regions of the United States. **Urban Studies**, v. 52, n. 13, p. 2330–2348, 2015.

FÁVERO, Luiz Paulo Lopes e BELFIORE, Patrícia Prado. **Manual de análise de dados: estatística e modelagem multivariada com excel, SPSS e stata.** . Rio de Janeiro: Elsevier. 2017.

FLORINDO, Alex Antonio; BARBOSA, João Paulo dos Anjos Souza; BARROZO, Ligia Vizeu; ANDRADE, Douglas Roque; AGUIAR, Breno Souza de; FAILLA, Marcelo Antunes; GUNN, Lucy; MAVOA, Suzanne; TURRELL, Gavin; GOLDBAUM, Moises. Walking for transportation and built environment in Sao Paulo city, Brazil. **Journal Of Transport & Health**, [S.L.], v. 15, p. 100611, dez. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jth.2019.100611>.

FLORINDO, Alex Antonio et al. Walking for transportation and built environment in Sao Paulo city, Brazil. **Journal of transport & health**, v. 15, p. 100611, 2019.

FRANK, Lawrence D., PIVO, Gary: Impacts of mixed use and density on utilization of three modes of travel: singleoccupant vehicle, transit, and walking. **Transportation research record**. J. Transport. Res. Board 1466, 44–52 (1995)

FRANK, Lawrence; BRADLEY, Mark; KAVAGE, Sarah; CHAPMAN, James; LAWTON, T. Keith. Urban form, travel time, and cost relationships with tour complexity and mode choice. **Transportation**, [S.L.], v. 35, n. 1, p. 37-54, 28 jul. 2007. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11116-007-9136-6>.

GEHL, J. **Cidades para pessoas**. 3.ed. São Paulo: Perspectiva, 2017.

GHIDINI, Roberto. A Caminhabilidade: Medida Urbana Sustentável. **Revista dos Transportes Públicos, ANTP**, São Paulo, 2011. Disponível em: <https://www.mobilize.org.br/midias/pesquisas/a-caminhabilidade-medida-urbana-sustentavel.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2021.

GRIECO, Elisabeth Poubel; ALVES, Rosane Martins; PORTUGAL, Licínio da Silva. **Proposta de índice do ambiente construído orientado à mobilidade sustentável**. XXIX Congresso Nacional de Pesquisa em Transporte da ANPET, Ouro Preto, 2015, p. 2730–2740.

GRIECO, Elisabeth Poubel; PORTUGAL, Licínio da Silva e ALVES, Rosane Martins. **Aplicação de um índice do ambiente construído para avaliação da mobilidade sustentável**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 16, n. 4, p. 215-225, out./dez. 2016.

GRIECO, Elisabeth Poubel et al. Microacessibilidade orientada ao transporte não motorizado. **Transporte, mobilidade e desenvolvimento urbano**. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 151-174, 2017.

HAIR, Joseph F. et al. **Análise multivariada de dados**. Bookman editora, 2009.

HANDY, Susan L., 1996. Urban form and pedestrian choices: a study of four Austin neighborhoods. **Transportation Research Record** 1552, 135–144.

HANDY, Susan L., CLIFTON, Kelly. Evaluating Neighborhood Accessibility: Possibilities and Practicalities. **Journal of Transportation and Statistics**, v. 2, n.4, p.67-78, Jan. 2001.

HAWKINS, Douglas M. (1980). **Multivariate outlier detection**. In: Identification of Outliers. Monographs on Applied Probability and Statistics. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-015-3994-4_8

HOEHNER, Christine M.; RAMIREZ, Laura K. Brennan; ELLIOTT, Michael B.; HANDY, Susan L.; BROWNSON, Ross C.. Perceived and objective environmental measures and physical activity among urban adults. **American Journal Of Preventive Medicine**, [S.L.], v. 28, n. 2, p. 105-116, fev. 2005. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amepre.2004.10.023>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico, 2010. ICES. Plano de Ação Florianópolis Sustentável. 2015

ITE. **Designing walkable urban thoroughfares**: a context sensitive approach. Recommended Practice, Institute of Transportation Engineers, 2010.

JACOBS, Jane. **Morte e vida de grandes cidades**. 3. Ed. São Paulo: Martins Fontes, 2011.

KRETZER, Geruza. **Diversidade de usos e tipos edifícios**: dinâmicas locais em Florianópolis-SC. Dissertação (Mestrado), - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Florianópolis, 2018.

LARRAÑAGA, Ana Margarita; RIBEIRO, José Luis Duarte; CYBIS, Helena Beatriz Betella. Fatores que afetam as decisões individuais de realizar viagens a pé: estudo qualitativo. **Transportes**, [S.L.], v. 17, n. 2, p. 16-26, 2 jul. 2009. Lepidus Tecnologia. <http://dx.doi.org/10.14295/transportes.v17i2.355>.

LITMAN, T. Short and Sweet: Analysis of Shorter Trips Using National Personal Travel Survey, VTPI, 2010.

LOUKOPOULOS, Peter; GÄRLING, Tommy. Are Car Users Too Lazy to Walk? **Transportation Research Record**: Journal of the Transportation Research Board, [S.L.], v. 1926, n. 1, p. 206-211, jan. 2005. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0361198105192600124>.

MORAES, Celso Francisco de; FERREIRA, João Roberto; BALESTRASSI, Pedro Paulo. **Análise crítica da aplicação de métodos estatísticos em processos definidos por dados que não apresentam distribuição normal**. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 12., 2005, Anais... Bauru: UNESP, 2005.

NETTO, Vinicius M.; VARGAS, Julio Celso; SABOYA, Renato T. de. Os efeitos sociais da morfologia arquitetônica. **Urbe - Revista Brasileira de Gestão Urbana**,

[S.L.], v. 4, n. 446, p. 261, 2012. Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR. <http://dx.doi.org/10.7213/urbe.7400>.

PLAMUS. Plano de desenvolvimento sustentável da Grande Florianópolis, 2014.
 PUCHER, John; LEFEVRE, Christian. **The Urban Transportation Crisis in Europe and North America**, MacMillan Press, London, 1996.

RODRIGUES, André Ricardo Prazeres; FLÓREZ, Josefina; FRENKEL, Denise Beer; PORTUGAL, Licínio da Silva. Indicadores do desenho urbano e sua relação com a propensão a caminhada. **Journal of Transport Literature**, v. 8, p.62-88, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jtl/a/PCq6NHsCJCdwmspvknLQttJ/?format=pdf&lang=pt>

SABOYA, Renato, SOUZA, Gustavo, KRONENBERGUER, Bruna e BARAUSE, Letícia. As condições para a diversidade de Jacobs: um teste em três cidades brasileiras. **EURE**, v. v. 47, n. n. 140, p. 243–267, 2021.

SALVADOR, Catharina Cavasin. **Ambiente construído e caminhada: A influência da diversidade de usos do solo na caminhada para fins de transporte em idosos de Florianópolis**. 2020. 111p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Florianópolis, 2020.

SANDT, L. et al. A resident's guide for creating safe and walkable communities. Washington: FHWA, 2008.

SONG, Yan; MERLIN, Louis; RODRIGUEZ, Daniel. Comparing measures of urban land use mix. **Computers, Environment and Urban Systems**, v. 42, p. 1-13, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2013.08.001>

SUN, Xiaoduan; WILMOT, Chester G.; KASTURI, Tejonath. Household Travel, Household Characteristics, and Land Use: an empirical study from the 1994 portland activity-based travel survey. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, [S.L.], v. 1617, n. 1, p. 10-17, jan. 1998. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.3141/1617-02>.

SUNG, Hyungun, LEE, Sugie, & CHEON, SangHyun. Operationalizing Jane Jacobs's urban design. Theory empirical verification from the great city of Seoul, Korea. **Journal of Planning Education and Research**, 35(2), 117-130, fev. 2015. <https://doi.org/10.1177/0739456X14568021>

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA. BIBLIOTECA CENTRAL. **Procedimentos para elaboração de citações (NBR 10520:2002) e referências (NBR 6023:2018)**. BU/UFSC: Florianópolis, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/180833>.

VIOLATO, Rafaella Ribeiro, MONTEIRO, Vera Lucia e GALVES, Maria Lucia. Incentivo às viagens pelo modo a pé: aplicação da metodologia de auxílio multicritério à decisão. **Revista dos Transportes Públicos – ANTP**, Ano 33, p.15-34, 2011.

YEANG, L. D. **Urban Design Compendium**. London: Homes and Communities Agency, 2000.

ZABOT, Camila de Mello. **Critérios de avaliação da caminhabilidade em trechos de vias urbanas**: considerações para a região central de Florianópolis. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Santa Catarina, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/123095>.

APÊNDICE A – Estratégias metodológicas para revisão de literatura

A.1 Seleção dos Tópicos

Tópico 1: índice	Tópico 2: diversidade	Tópico 3: usos do solo	Tópico 4: mobilidade urbana
Termos alternativos/sinônimos "índice" OR "indicador" OR "nível" OR "índex" OR "indicator" OR "level"	Termos alternativos/sinônimos "diversidade" OR "miscigenação" OR "variedade" OR "diversity" OS "mix" OR "mixes" OR "variety"	Termos alternativos/sinônimos "usos do solo" OR "morfologia urbana" OR "land-use" OR "urban uses" OR "urban morphology"	Termos alternativos/sinônimos "mobilidade urbana" OR "deslocamentos urbanos" OR "demandas por viagens" OR "urban mobility" OR "urban displacements" OR "travel demand"

A.2 Estratégia de busca de acordo com a base utilizada

Estratégia A só em inglês incluindo índice	("index" OR "indicator" OR "level") AND (diversity OR mix OR variety) AND (land use OR land-use OR urban uses OR urban morphology) AND (urban mobility OR urban displacements OR travel demand)
Estratégia B	("index" OR "indicador" OR "level" OR "índice" OR "indicador" OR "nível") AND (diversity OR mix OR variety OR "diversidade" OR "miscigenação" OR "variedade") AND (land use OR land-use OR urban uses OR urban morphology OR "usos do solo" OR "usos urbanos" OR "morfologia urbana") AND (urban mobility OR urban displacements OR travel demand OR "mobilidade urbana" OR "deslocamentos urbanos" OR "demandas por viagens")
Estratégia C BdtD Catalogo de Teses e Dissertações	("diversidade" OR "miscigenação" OR "variedade") AND ("usos do solo" OR "usos urbanos" OR "morfologia urbana") AND ("mobilidade urbana" OR "deslocamentos urbanos" OR "demandas por viagens")
Estratégia D google acadêmico	((("diversidade de usos do solo" OR "miscigenação de usos do solo" OR "land-use mix" OR "variedade de usos do solo") AND ("mobilidade urbana" OR "urban mobility"))

APÊNDICE B – Resultados Estudo Piloto Preliminar

Nesta etapa, com o objetivo de testar o método proposto preliminarmente e alinhar os objetivos da pesquisa com a metodologia desenvolvida, foram convidados nove participantes para que, de forma voluntária, preenchessem formulário com dados qualitativos acerca de preferências e percepções individuais além de preenchimento, de forma objetiva, de dados de deslocamentos por caminhada, obtidos por meio de aplicativo de celular. Nesta etapa, os participantes precisaram fazer o download do aplicativo “*Stepsapp* pedômetro” e contabilizar a distância percorrida ao longo de três dias consecutivos (terça, quarta e quinta-feira) para fornecer os dados de viagem, que foram contabilizados como a média dos três dias. Os endereços foram espacializados e as diversidades calculadas e os dados obtidos encontram-se no Quadro B1.

Quadro B1: Diversidade de Usos dos endereços dos participantes.

Participante	Entropia de Shanon	Proporção uso residencial	Riqueza de usos
Endereço 1	0,190766622	0,9001	5
Endereço 2	0,240630822	0,8726155	6
Endereço 3	0,316962677	0,829891788	6
Endereço 4	0,537983676	0,583417469	7
Endereço 5	0,568979191	0,523930956	6
Endereço 6	0,316962677	0,829891788	6
Endereço 7	0,257699588	0,856812681	5
Endereço 8	0,257699588	0,856812681	5
Endereço 9	0,225271261	0,896173831	6

As viagens realizadas pelos participantes foram agrupadas no Quadro B2.

Quadro B2: Síntese distâncias percorridas.

Participante	Distância - dia 1	Distância - dia 2	Distância - dia 3	Média dos 3 dias
1	4,6km	5,8km	3,1km	4,5km
2	6,8km	10,8km	5,5km	7,7km
3	0,077km	1,3km	0,79km	0,72km
4	6,0km	4,4km	5,5km	5,3km
5	3,6km	2,3km	1,8km	2,57km
6	0,077km	0,70km	0,70km	0,49km
7	2,4 km	3,8 km	2,0 km	2,73km
8	1,4 km	1,7 km	0,42 km	1,17km
9	0,74km	1,6km	0,65km	1,0km

Fonte: Autora (2022)

Observou-se com esta primeira etapa que alguns dados fornecidos no questionário acerca das preferências individuais e percepções não condiziam com dados de caminhada apresentados, por exemplo: houve participante que se considerava ativo, mas não utilizava a caminhada ou a bicicleta como meio de transporte. Ainda, participante que percebia sua vizinhança como favorável à caminhada, mas apresentavam dados baixos de deslocamentos por caminhada.

Com o estudo piloto preliminar entendeu-se, principalmente, que o método proposto poderia ser ampliado e explorado para o objetivo proposto, mas que alguns ajustes precisariam ser efetuados. Observou-se, a partir desta etapa, que os dados qualitativos poderiam demandar dúvidas aos participantes e careceriam de melhores análises para que pudessem contar como contribuição para esta pesquisa. Desta forma, percebeu-se que a pesquisa de percepção do ambiente e preferências individuais dos participantes poderia contribuir menos que o esperado para a elucidação dos dados desejados. Com o estudo piloto preliminar também foi possível verificar o potencial do método proposto e algumas dificuldades em aplicar o questionário. Desta forma, optou-se por seguir com a pesquisa exploratória de forma objetiva, simplificando ao máximo a participação dos voluntários a fim de obter o maior número de participantes possível. Optou-se por reduzir o questionário, eliminando toda a parte subjetiva que envolvia percepção do ambiente e de características do local a fim de proporcionar maior adesão dos participantes. Ainda, percebeu-se que solicitar o registro de três dias consecutivos de caminhada fazia com que os participantes esquecessem de preencher o formulário ao terceiro dia, demandando interferência da pesquisadora em lembrar o registro e envio do formulário. Desta forma, como a intenção de ampliar a amostra reduziria a possibilidade de proximidade da pesquisadora com os participantes da pesquisa, optou-se por reduzir a coleta de dados para um único dia de caminhada, desde que este dia não contemplasse final de semana ou feriado, a fim de viabilizar a participação de mais pessoas. Ainda, verificou-se que os participantes relataram já possuir outros aplicativos de contagem de passos e a fim de criar o mínimo de dificuldade, optou-se por aceitar outros aplicativos de contagem de passos.

APÊNDICE C – Questionário Enviado Para Participantes

Pesquisa Doutorado Maria Luiza

A participação na pesquisa consiste em relatar a distância percorrida em um dia típico (excluem-se finais de semana e feriados), por meio de dados de aplicativos de atividade física. Esta informação será vinculada ao endereço de cada participante para relacionar as características de caminhada dos participantes com o local onde moram. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar desse estudo. Maiores informações podem ser obtidas no termo. Link com o termo: <https://drive.google.com/file/d/1xJ55gAr0Kcan9NT1T1Wmv3K8ReKpmaKu/view?usp=sharing>

Sugestões de aplicativo - Preferencialmente Stepsapp Pedômetro (versão gratuita é suficiente), Fitness (applewatch), google fit

1. Você concorda em participar desta pesquisa?

- Sim
- Não

2. Qual o aplicativo utilizado para calcular a distância de caminhada?

3. Dia da semana

- Segunda-Feira
- Terça-Feira
- Quarta-feira
- Quinta-Feira
- Sexta-Feira

4. Email

5. Endereço (nome rua e número)

6. Idade

7. Distância em metros ou quilômetros percorrida em um dia típico (descontar distância de corrida caso tenha praticado no dia)

APÊNDICE D – Termo De Consentimento Livre E Esclarecido

Você está sendo convidado(a) a participar, enquanto morador da cidade de Florianópolis, da pesquisa intitulada: “Diversidade de Usos do Solo: Estudo de uma relação que promova mais viagens a pé”, que consiste na minha tese de doutorado, a qual está sendo desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina, sob orientação do Prof. Dr. João Carlos Souza, com término previsto para outubro de 2023.

Essa pesquisa tem como objetivo investigar quais fatores podem influenciar a escolha pela caminhada como transporte, baseada, especialmente, nos usos do solo de cada localidade. A sua colaboração poderá auxiliar no avanço do conhecimento científico em relação à temática abordada, visando contribuir na implementação de políticas públicas mais eficazes para a melhoria e otimização de infraestrutura urbana.

A participação nesta pesquisa é voluntária e não remunerada, não envolvendo nenhum tipo de recompensa financeira. A única identificação solicitada ao longo do estudo é o seu email, para que se possa contatá-lo(a) se necessário. É garantido o seu direito de recusar a participação, bem como de interrompê-la a qualquer momento, sem qualquer prejuízo a você. Para participar, você deverá ler este Termo de Consentimento na íntegra e responder a pergunta na sequência: “Você concorda em participar da pesquisa?”, tendo as opções “Concordo” ou “Não concordo” para escolher. Os resultados globais deste estudo serão posteriormente apresentados em congressos ou publicações científicas, resguardando o anonimato de todos os participantes. Possíveis dúvidas podem ser esclarecidas antes e durante o curso do estudo.

Os procedimentos metodológicos que serão adotados obedecerão aos preceitos éticos implicados em pesquisas envolvendo seres humanos nas ciências exatas, biológicas e da saúde, conforme normatização da Resolução 466/12, do Conselho Nacional de Saúde. Sua participação na pesquisa demanda a instalação de um aplicativo gratuito para celular (disponível nas plataformas Android e Apple) e o preenchimento de um questionário com dados de viagens dos últimos três dias, obtidos pelo aplicativo. O download do aplicativo e o preenchimento completo do instrumento deve compreender um período entre 10 (dez) e 15 (quinze) minutos, podendo variar de acordo com o ritmo individual. Solicita-se também, a

disponibilização de seu endereço para georreferenciamento da informação. Todos os dados coletados serão guardados por cinco (05) anos e serão posteriormente eliminados.

Ao concordar em participar da pesquisa, você declara que está de acordo com este termo e que está ciente: a) da liberdade de participar ou não da pesquisa, bem como do seu direito de deixar de participar do estudo, sem que isto traga qualquer prejuízo; b) da garantia de receber resposta a qualquer dúvida acerca dos procedimentos e outros assuntos relacionados com a pesquisa; c) da segurança de que não haverá divulgação de dados pessoais e que se manterá o caráter confidencial das informações registradas; d) que as informações fornecidas serão arquivadas sem identificação pessoal junto ao banco de dados do pesquisador responsável na Universidade Federal de Santa Catarina, durante cinco anos, e após este período serão apagadas; e e) de que lhe é assegurada a garantia de indenização no caso de eventuais danos decorrentes da pesquisa, de acordo com a legislação vigente e amplamente consubstanciada.

Eventuais riscos aos quais o(a) participante possa estar exposto(a) em decorrência da participação na presente pesquisa, mesmo que em frequência mínima, são aborrecimento ao responder aos questionários, desconforto ou constrangimento ao relatar dados de atividades físicas (caminhada), alterações na autoestima provocadas por lembranças anteriores ou acontecimentos atuais, alterações de pensamentos advindos de reflexões sobre comportamentos relacionados à saúde física pela prática ou não de atividade física. As dificuldades serão minimizadas pelo constante atendimento dispensado pelos autores da pesquisa a fim de sanar dúvidas e desenvolver a atividade proposta. A fim de evitar ou reduzir efeitos e condições adversas os pesquisadores garantem que suas opiniões e pontos de vista não serão expostos publicamente. Além dos riscos relacionados com a participação na pesquisa, o(a) participante pode estar exposto(a) aos riscos característicos do ambiente virtual, em função das limitações das tecnologias utilizadas. As informações coletadas ficarão de posse dos pesquisadores responsáveis e sua identidade será mantida no mais rigoroso sigilo. Os pesquisadores procurarão manter o sigilo em relação à identificação dos participantes, contudo, considerando que se trata de pesquisas com seres humanos, existe a possibilidade remota de quebra de sigilo, mesmo que involuntário e não intencional em relação às informações prestadas. Em caso de eventuais danos

decorrentes da pesquisa será garantido seu direito de indenização ou ressarcimento conforme a Resolução 466/2012.

A legislação brasileira não permite que você tenha qualquer compensação financeira pela participação em pesquisa. Você também não terá de arcar com nenhum custo (como transporte e alimentação) para participar da pesquisa, sendo que, quando da ocorrência de tais custos, os mesmos serão ressarcidos integralmente pelos pesquisadores. Caso tenha uma despesa extraordinária será ressarcido conforme a Resolução 466/2012. Salientamos que suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial, isto é, em nenhum momento será divulgado o seu nome em qualquer fase do estudo.

Os dados coletados serão utilizados apenas nesta pesquisa e os resultados serão divulgados em eventos e/ou revistas científicas. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar desse estudo. A qualquer momento você pode se recusar a responder qualquer pergunta ou interromper a participação e retirar seu consentimento, sem penalização alguma. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador.

Esta pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH), da Universidade Federal de Santa Catarina, que consiste em um órgão colegiado interdisciplinar, deliberativo, consultivo e educativo, que foi criado com o objetivo de defender os interesses dos participantes de pesquisas científicas em sua integridade e dignidade, bem como para contribuir no desenvolvimento da pesquisa de acordo com padrões éticos. O contato com o CEPSH – UFSC pode ser realizado pelo telefone (48) 3721-6094, pelo e-mail cep.propesq@contato.ufsc.br ou no endereço: Universidade Federal de Santa Catarina – Reitoria II, Rua Desembargador Vitor Lima, nº 222, 4º andar, Sala 401 – Trindade – CEP 88040-400 – Florianópolis/SC. Maiores informações ou dúvidas em relação ao estudo podem ser obtidas pelo e-mail marialuizatfaria@hotmail.com ou no seguinte endereço: Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PPGAU). Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Centro Tecnológico (CTC), Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima, Florianópolis – SC, Caixa Postal 476, CEP 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil.

Considerando que a proposta foi apresentada e que as dúvidas foram sanadas, solicito o seu consentimento livre e espontâneo, expressando a sua

participação neste estudo. Caso você concorde em participar, basta clicar na opção “Concordo”, sendo que terá, então, acesso ao instrumento. Caso não concorde em participar, você deverá clicar na opção “Não concordo”, e a pesquisa será encerrada automaticamente.

Agradecemos, antecipadamente, pela sua colaboração!

Prof. João Carlos Souza
Pesquisador Responsável (UFSC)
E-mail: joao.carlos@ufsc.br

Aluna: Maria Luiza Tremel de Faria Lima
Pesquisadora/Doutoranda (UFSC)
E-mail: marialuizatfaria@hotmail.com

**APÊNDICE E - Dados Para Fator De Correção Aplicativos Que Utilizam
Relógio**

	Distância registrada StepsApp (em km)	Distância registrada Fitness (em km)	Distância fitness/Distância stepsapp)
Segunda-feira	2,6	5,42	2,08
Terça-feira	1,4	3,70	2,64
Quarta-feira	2,9	6,14	2,11
Quinta-feira	2,3	6,98	3,03
Sexta-feira	1,2	3,4	2,83
MÉDIA	2,08	5,128	2,54

**APÊNDICE F – Tabela Completa Com Respostas Dos Participantes
(Exclui Dados Sensíveis)**

PARTICIPANTE	APP USADO	DISTÂNCIA PERCORRIDA (MÉDIA em km)	DISTÂNCIA AJUSTADA	IDADE
1	stepsapp	3,67	3,67	36
2	stepsapp	2,2	2,2	36
3	stepsapp	1,733333333	1,733333333	32
4	stepsapp	2,8	2,8	40
5	stepsapp	7,7	7,7	39
6	stepsapp	3,596666667	3,596666667	40
7	stepsapp	3,2	3,2	45
8	stepsapp	2,183333333	2,183333333	33
9	stepsapp	1,79	1,79	39
10	stepsapp	2	2	42
11	stepsapp	1,4	1,4	34
12	stepsapp	2	2	43
13	stepsapp	0,14	0,14	42
14	stepsapp	1,633333333	1,633333333	34
15	stepsapp	5,676666667	5,676666667	33
16	stepsapp	1,433333333	1,433333333	41
17	stepsapp	9	9	34
18	stepsapp	3,333333333	3,333333333	42
19	stepsapp	7,4	7,4	36
20	stepsapp	2,666666667	2,666666667	33
21	stepsapp	0,7	0,7	39
22	stepsapp	3,266666667	3,266666667	35
23	stepsapp	4,5	4,5	37
24	stepsapp	2,466666667	2,466666667	37
25	stepsapp	5,3	5,3	59
26	stepsapp	4,9	4,9	59
27	stepsapp	2,4	2,4	43
28	stepsapp	3,1	3,1	50
29	stepsapp	2	2	31
30	fitness apple	8,5	3,35	33
31	fitness apple	11,35	4,47	42
32	fitness apple	11,43	4,5	34
33	stepsapp	2,3	2,3	43
34	stepsapp	5,57	5,57	18
35	stepsapp	2,17	2,17	20
36	stepsapp	2,63	2,63	37
37	fitness apple	8	3,15	32
38	saúde	6	2,371541502	51

PARTICIPANTE	APP USADO	DISTÂNCIA PERCORRIDA (MÉDIA em km)	DISTÂNCIA AJUSTADA	IDADE
39	saúde	6	2,371541502	38
40	SAUDE	2,49	0,98	26
41	stepsapp	2,9	2,9	33
42	OUTRO	3	3	41
43	fitness apple	8,58	3,38	33
44	stepsapp	3,7	3,7	41
45	fitness apple	4,69	1,85	38
46	fitness apple	2	0,79	35
47	OUTRO RELOGIO	4,5	1,77	38
48	fitness apple	8	3,162055336	x
49	OUTRO	5	xxx	49
50	xxx	2	xxx	58
51	xxx	2	xxx	43
52	OUTRO	6,3	2,61023622	37
53	SAUDE	3,4	1,343873518	35
54 = 58	fitness apple	18	7,086614173	43
55	OUTRO	11801 passos	xxx	40
56	Fitness apple	5,67	2,23	28
57	samsung health	4,56	1,802371542	38
58 = 56	fitness apple	22	8,66	32
59	STepsapp	5,9	5,9	29
60	googlefit	4,2	1,65	37
61	fitness apple	3	1,18	43
62	stepsapp	2,5	2,5	39
63	stepsapp	2,9	2,9	41
64	stepsapp	7,4	7,4	59
65	outro	7222 passos	xxx	40
66	stepsapp	1,7	1,7	27
67	fitness apple	4,2	1,653543307	29
68	googlefit	3,9	1,535433071	35
69	stepsapp	1	1	41
70	stepsapp	3,9	3,9	42
71	stepsapp	1,02	1,02	34
72	stepsapp	3,3	3,3	59
73	stepsapp	0,7	0,7	59
74	stepsapp	2	2	30
75	stepsapp	4,3	4,3	37
76	googlefit	2,1	0,826771654	25
77	saude	3,17	1,25	37
78	stepsapp	6	6	42

PARTICIPANTE	APP USADO	DISTÂNCIA PERCORRIDA (MÉDIA em km)	DISTÂNCIA AJUSTADA	IDADE
79	stepsapp	3	3	26
80	stepsapp	2,57	2,57	34
81	stepsapp	1,51	1,51	36
82	stepsapp	0,65	0,65	43
83	stepsapp	1,3	1,3	51
84	samsung health	4	1,581027668	19
85	saude iphone	5,18	2,04743083	20
86	saude iphone	4	1,581027668	19
87	saude iphone	3,7	1,462450593	19
88	stepsapp	6,6	6,6	20
89	stepsapp	4	4	19
90	stepsapp	7000(PASSOS?)	xxx	21
91	stepsapp	2	2	18
92	samsung health	5,03	1,988142292	17
93	stepsapp	DE 6 A 8	xxx	19
94	stepsapp	5,3	5,3	19
95	STepsapp	5,1	5,1	20
96	fitness apple	7,31	2,877952756	19
97	SAUDE APPLE	5,6	2,204724409	18
98	stepsapp	5,72	2,251968504	22
99	stepsapp	4,9	4,9	21
100	STepsapp	2,9	2,9	21
101	STepsapp	4	4	17
102	STepsapp	2,6	2,6	18
103	stepsapp	6	6	33

APÊNDICE G – MEMORIAL DE DADOS PARA CÁLCULO DIVERSIDADE

ENDEREÇO 1 = ENDEREÇO 2				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	3666	271262,36	0,837815123	-0,148257937
comercial	188	22583,07	0,069749587	-0,185732254
serviços	12	2904,48	0,008970715	-0,042286065
misto	2	407	0,001257051	-0,00839583
industrial	0	0	0	0
institucional	5	3454,62	0,010669865	-0,04844473
religioso	0	0	0	0
praças	1	23162	0,071537658	-0,188682811
TOTAL	3874	323773,53	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,621799626
			Entropia	0,299022412

ENDEREÇO 3 = 15				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	4104	292394,24	0,821860249	-0,16123658
comercial	362	27197	0,07644519	-0,19655444
serviços	259	21325,29	0,059941017	-0,168697654
misto	11	2593,25	0,007289094	-0,035872372
industrial	0	0	0	0
institucional	4	11514,46	0,032364786	-0,111033363
religioso	2	280	0,000787023	-0,00562505
praças	1	467	0,001312641	-0,008710312
TOTAL	4743	355771,24	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,687729771
			Entropia	0,33072811

ENDEREÇO 4				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	3219	187477,77	0,926879428	-0,070379613
comercial	60	5022,63	0,024831597	-0,091768602
serviços	9	2995,94	0,014811757	-0,062392068
misto	2	370	0,001829259	-0,011531364
industrial	0	0	0	0
institucional	1	210,86	0,00104248	-0,007157826
religioso	1	196,5	0,000971485	-0,006738884
praças	1	5994	0,029633995	-0,104277082
TOTAL	3299	202267,7	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,354245439
			Entropia	0,170356046

ENDEREÇO 5				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	5660	514268,63	0,834612412	-0,150887774
comercial	397	32604,06	0,0529135	-0,155517897
serviços	20	29726,74	0,048243865	-0,14625063
misto	7	1838,5	0,002983723	-0,017349104
industrial	0	0	0	0
institucional	6	2435,66	0,00395286	-0,021872425
religioso	1	553	0,00089747	-0,006296587
praças	2	34750	0,05639617	-0,162158956
TOTAL	6093	616176,59	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,660333374
			Entropia	0,317553228

ENDEREÇO 6				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	14	2744,78	0,804644741	-0,174893087
comercial	3	666,39	0,195355259	-0,319002545
serviços	0	0	0	0
misto	0	0	0	0
industrial	0	0	0	0
institucional	0	0	0	0
religioso	0	0	0	0
praças	0	0	0	0
TOTAL	17	3411,17	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,493895632
			Entropia	0,237513593

ENDEREÇO 7				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	4137	292857,85	0,28417383	-0,357538746
comercial	1719	144882,97	0,140586802	-0,275821489
serviços	1108	165185,06	0,16028688	-0,293451629
misto	1862	311695,42	0,302452816	-0,361682149
industrial	1	26,8	2,60053E-05	0
institucional	38	96814,88	0,093944059	-0,222182941
religioso	14	10423,85	0,010114755	-0,046464757
praças	5	8672	0,008414852	-0,040204118
TOTAL	8884	1030558,8	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-1,597345829
			Entropia	0,768160969

ENDEREÇO 8

	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	5530	427867,97	0,556141769	-0,326306193
comercial	1720	126999,51	0,165073661	-0,297357663
serviços	812	150125,96	0,195133365	-0,318861974
misto	35	6833,99	0,008882804	-0,04195915
industrial	1	26,8	3,48346E-05	-0,000357573
institucional	26	43381,09	0,056386637	-0,162141077
religioso	12	7872,22	0,010232293	-0,04688648
praças	5	6243	0,008114637	-0,039064557
TOTAL	8141	769350,54	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-1,232934668
			Entropia	0,592916244

ENDEREÇO 9

	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	3505	350957,99	0,923602824	-0,07340162
comercial	35	5839,72	0,01536817	-0,064169128
serviços	131	9139,35	0,024051681	-0,089653852
misto	0	0	0	0
industrial	0	0	0	0
institucional	11	10823,42	0,028483584	-0,101356764
religioso	3	1134,52	0,002985673	-0,017358495
praças	2	2093	0,005508069	-0,028650446
TOTAL	3711	379988	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,374590305
			Entropia	0,180139859

ENDEREÇO 10

	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	463	98248,45	0,812384776	-0,168798275
comercial	44	9880,45	0,081698257	-0,204631472
serviços	8	1737,86	0,014369804	-0,060965708
misto	4	1170,52	0,009678653	-0,044887971
industrial	0	0	0	0
institucional	0	0	0	0
religioso	1	248	0,002050632	-0,012692607
praças	2	9653,04	0,079817877	-0,201780214
TOTAL	522	120938,32	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,693756248
			Entropia	0,333626233

ENDEREÇO 11				
	quantidade	área total	Proporção	a1*Ln(a1)
residencial	91	12267,92	0,722439586	-0,234880628
comercial	15	1958,64	0,1153414	-0,249121144
serviços	12	2103,14	0,123850791	-0,258684389
misto	5	651,54	0,038368223	-0,125100576
industrial	0	0	0	0
institucional	0	0	0	0
religioso	0	0	0	0
praças	0	0	0	0
TOTAL	123	16981,24	1	
			$\Sigma a1*Ln(a1)$	-0,867786737
			Entropia	0,417317208

ENDEREÇO 12 = 13				
	quantidade	área total	Proporção	a1*Ln(a1)
residencial	6466	612940,55	0,719545598	-0,236827914
comercial	413	34477,29	0,040473717	-0,129803358
serviços	20	38978,08	0,045757302	-0,141134001
misto	9	2527,35	0,002966917	-0,017268144
industrial	0	0	0	0
institucional	6	2435,66	0,00285928	-0,016747331
religioso	1	553	0,00064918	-0,004764851
praças	3	159932	0,187748007	-0,314037568
TOTAL	6925	851843,93	1	
			$\Sigma a1*Ln(a1)$	-0,860583167
			Entropia	0,413853022

ENDEREÇO 14				
	quantidade	área total	Proporção	a1*Ln(a1)
residencial	2090	192290,92	0,760585643	-0,208146856
comercial	399	27622,6	0,109258165	-0,241902134
serviços	199	19912,87	0,078763173	-0,200161619
misto	6	5807,45	0,022970731	-0,086680846
industrial	0	0	0	0
institucional	2	3863	0,015279673	-0,063887855
religioso	6	3322,71	0,013142615	-0,056932432
praças	0	0	0	0
TOTAL	2702	252819,55	1	
			$\Sigma a1*Ln(a1)$	-0,857711742
			Entropia	0,412472159

ENDEREÇO 16				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	3771	230788,92	0,792345493	-0,184424557
comercial	657	41429,65	0,142236449	-0,277398693
serviços	28	14334,24	0,049212373	-0,148208485
misto	3	1138,26	0,003907879	-0,021668253
industrial	0	0	0	0
institucional	8	2899,5	0,009954576	-0,045887836
religioso	2	638,52	0,00219217	-0,013422355
praças	1	44	0,000151061	-0,001329008
TOTAL	4477	291273,09	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,692339188
			Entropia	0,332944771

ENDEREÇO 17				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	7244	649726,17	0,526945818	-0,337591816
comercial	2158	177436,7	0,143906051	-0,278975495
serviços	1936	203703,51	0,165209157	-0,297466189
misto	4	596	0,000483372	-0,003690415
industrial	0	0	0	0
institucional	17	66648,11	0,054053453	-0,157716184
religioso	3	2761,26	0,002239458	-0,0136641
praças	6	132132	0,107162691	-0,239337917
TOTAL	11368	1233003,8	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-1,328442116
			Entropia	0,638845618

ENDEREÇO 18				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	2174	214577,96	0,945599485	-0,05289322
comercial	56	9456,21	0,041671509	-0,132429455
serviços	4	150,98	0,000665337	-0,004867083
misto	10	1909,81	0,008416127	-0,040208935
industrial	0	0	0	0
institucional	1	26,4	0,000116339	-0,001053917
religioso	2	692,31	0,003050863	-0,017671608
praças	1	109	0,00048034	-0,003670285
TOTAL	2308	226922,67	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,252794503
			Entropia	0,121568458

ENDEREÇO 19				
	quantidade	área total	Proporção	a1*Ln(a1)
residencial	7789	605399,79	0,41166044	-0,365371876
comercial	4281	356095,15	0,242137987	-0,3434116
serviços	3971	383250,59	0,260603174	-0,350447795
misto	21	5435,43	0,00369599	-0,020699417
industrial	2	82,77	5,6282E-05	-0,000550727
institucional	60	101155,32	0,06878371	-0,184119433
religioso	18	14731,97	0,010017462	-0,046114639
praças	4	4478	0,003044956	-0,017643291
TOTAL	16146	1470629	1	
			$\Sigma a1*Ln(a1)$	-1,328358779
			Entropia	0,638805541

ENDEREÇO 20				
	quantidade	área total	Proporção	a1*Ln(a1)
residencial	2381	171566	0,664280333	-0,271724555
comercial	81	13057,88	0,050558344	-0,150897813
serviços	14	37890	0,146704952	-0,281575485
misto	11	1756,01	0,006799033	-0,033933803
industrial	0	0	0	0
institucional	4	32832,6	0,127123384	-0,262204328
religioso	3	1171	0,004533954	-0,024465943
praças	0	0	0	0
TOTAL	2494	258273,49	1	
			$\Sigma a1*Ln(a1)$	-1,024801927
			Entropia	0,492825553

ENDEREÇO 21 = 24				
	quantidade	área total	Proporção	a1*Ln(a1)
residencial	4665	342295,07	0,806734161	-0,173255101
comercial	392	32806,38	0,077319336	-0,197922903
serviços	261	29981,66	0,070661927	-0,187243392
misto	11	2913,66	0,006867026	-0,034204821
industrial	0	0	0	0
institucional	8	14909,46	0,035139188	-0,117661402
religioso	2	280	0,000659915	-0,00483282
praças	2	1111	0,002618447	-0,015567125
TOTAL	5341	424297,23	1	
			$\Sigma a1*Ln(a1)$	-0,730687564
			Entropia	0,351386442

ENDEREÇO 22				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	2039	179390,14	0,731370204	-0,228798572
comercial	61	20041,79	0,081709998	-0,204649138
serviços	2	2809,6	0,011454686	-0,051195074
misto	0	0	0	0
industrial	0	0	0	0
institucional	0	0	0	0
religioso	0	0	0	0
praças	2	43038	0,175465111	-0,305364574
TOTAL	2174	245279,53	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,790007359
			Entropia	0,379913233

ENDEREÇO 23				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	5234	367192,76	0,379742855	-0,367690179
comercial	2342	228497,83	0,236307541	-0,340902264
serviços	1547	161216,37	0,166726503	-0,298673943
misto	59	9314,82	0,009633187	-0,044722465
industrial	2	1627,19	0,001682805	-0,010748568
institucional	11	31221,85	0,032288966	-0,110848979
religioso	8	8926,25	0,009231336	-0,043250207
praças	3	158954	0,164386808	-0,296805814
TOTAL	9214	966951,07	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-1,51364242
			Entropia	0,727908138

ENDEREÇO 25 = 26				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	7827	671650,79	0,584032449	-0,314091912
comercial	2704	213408,31	0,185568721	-0,312558964
serviços	2171	197499,92	0,171735616	-0,302563654
misto	18	3437,45	0,002989027	-0,017374638
industrial	1	55,97	4,86686E-05	-0,000483302
institucional	17	55914,57	0,04862039	-0,14701407
religioso	8	5669,06	0,004929519	-0,026188136
praças	2	2387	0,002075611	-0,012822084
TOTAL	12756	1150023,1	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-1,13309676
			Entropia	0,544904359

ENDEREÇO 28				
	quantidade	área total	Proporção	a1*Ln(a1)
residencial	233	19794,41	0,914587587	-0,081656245
comercial	10	807,15	0,03729383	-0,1226567
serviços	5	250,5	0,011574186	-0,051609042
misto	0	0	0	0
industrial	0	0	0	0
institucional	0	0	0	0
religioso	3	790,93	0,036544396	-0,120933718
praças	0	0	0	0
TOTAL	251	21642,99	1	
			$\Sigma a1*Ln(a1)$	-0,376855705
			Entropia	0,181229286

ENDEREÇO 29				
	quantidade	área total	Proporção	a1*Ln(a1)
residencial	223	21615,15	0,747870064	-0,217275718
comercial	14	1961,52	0,06786731	-0,182576692
serviços	4	997,5	0,034512848	-0,116184867
misto	1	114	0,003944325	-0,021833724
industrial	0	0	0	0
institucional	6	3894,11	0,134733661	-0,270067605
religioso	1	204	0,007058267	-0,034963518
praças	1	116	0,004013524	-0,02214697
TOTAL	250	28902,28	1	
			$\Sigma a1*Ln(a1)$	-0,865049095
			Entropia	0,41600068

ENDEREÇO 30				
	quantidade	área total	Proporção	a1*Ln(a1)
residencial	4683	322311	0,615020087	-0,29896148
comercial	2116	106905,69	0,203992873	-0,324281395
serviços	67	75187,01	0,143468642	-0,27856428
misto	11	2692,54	0,00513779	-0,02708197
industrial	0	0	0	0
institucional	5	13941,67	0,026602899	-0,096481668
religioso	5	3027,9	0,005777709	-0,029776858
praças	0	0	0	0
TOTAL	6903	524065,81	1	
			$\Sigma a1*Ln(a1)$	-1,055147652
			Entropia	0,507418762

ENDEREÇO 31				
	quantidade	área total	Proporção	a1*Ln(a1)
residencial	584	57557,96	0,901986227	-0,093045317
comercial	25	2380,21	0,037300082	-0,122671009
serviços	8	2535,89	0,039739731	-0,12817668
misto	2	381,65	0,005980807	-0,030616945
industrial	0	0	0	0
institucional	2	863,08	0,013525258	-0,058201842
religioso	1	93,67	0,001467895	-0,009576439
praças	0	0	0	0
TOTAL	622	63812,46	1	
			$\Sigma a1*Ln(a1)$	-0,442288232
			Entropia	0,21269568

ENDEREÇO 32				
	quantidade	área total	Proporção	a1*Ln(a1)
residencial	4912	349631,66	0,817993584	-0,164335554
comercial	818	46364,46	0,108473674	-0,240946907
serviços	58	14598,95	0,034155509	-0,115337396
misto	20	4935,09	0,011546071	-0,051511757
industrial	0	0	0	0
institucional	3	10851,76	0,025388633	-0,09326397
religioso	3	400	0,000935835	-0,006526578
praças	1	644	0,001506694	-0,009790252
TOTAL	5841	427425,92	1	
			$\Sigma a1*Ln(a1)$	-0,681712414
			Entropia	0,327834373

ENDEREÇO 33				
	quantidade	área total	Proporção	a1*Ln(a1)
residencial	3409	282981,44	0,803079168	-0,176116852
comercial	129	13996,37	0,039720602	-0,128134106
serviços	48	19667,15	0,055813832	-0,161063847
misto	11	2230,51	0,006330013	-0,032045392
industrial	1	155,2	0,000440445	-0,003403641
institucional	22	11717,75	0,033254057	-0,113182793
religioso	6	1377,12	0,003908159	-0,021669524
praças	2	20245	0,057453725	-0,16413239
TOTAL	3628	352370,54	1	
			$\Sigma a1*Ln(a1)$	-0,799748545
			Entropia	0,384597753

ENDEREÇO 34				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	1082	117134,44	0,951093729	-0,047690373
comercial	24	3460,48	0,028097977	-0,100367596
serviços	3	1617,15	0,013130734	-0,056892842
misto	1	200,54	0,00162832	-0,01045415
industrial	0	0	0	0
institucional	1	8	6,49574E-05	-0,000626305
religioso	1	737,01	0,005984283	-0,030631261
praças	0	0	0	0
TOTAL	1112	123157,62	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,246662526
			Entropia	0,118619601

ENDEREÇO 35 = 91				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	1567	114443,02	0,595649469	-0,308607732
comercial	47	5498,09	0,028616288	-0,101695969
serviços	10	34285,52	0,178448208	-0,30754779
misto	4	769,11	0,00400304	-0,022099587
industrial	0	0	0	0
institucional	2	29928,6	0,155771446	-0,289636042
religioso	3	7207,15	0,03751155	-0,12315441
praças	0	0	0	0
TOTAL	1633	192131,49	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-1,152741529
			Entropia	0,554351496

ENDEREÇO 36				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	4696	353157,06	0,281641719	-0,356873719
comercial	4366	399207,03	0,318366435	-0,364387019
serviços	4197	388948,21	0,310185056	-0,363098347
misto	27	6422,7	0,005122084	-0,027014866
industrial	1	55,97	4,46359E-05	-0,000447117
institucional	60	81993,35	0,065389456	-0,178342827
religioso	15	12804,79	0,010211782	-0,046812987
praças	3	11334	0,009038832	-0,042538779
TOTAL	13365	1253923,1	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-1,37951566
			Entropia	0,6634068

ENDEREÇO 37				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	596	99087,15	0,907956961	-0,087670782
comercial	2	2314,9	0,021211929	-0,081733625
serviços	1	38,44	0,000352234	-0,002800688
misto	1	7200	0,065975155	-0,179351945
industrial	0	0	0	0
institucional	2	491,5	0,004503721	-0,024332934
religioso	0	0	0	0
praças	0	0	0	0
TOTAL	602	109131,99	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,375889974
			Entropia	0,180764867

ENDEREÇO 38				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	948	79083,33	0,914779204	-0,081481716
comercial	38	3358,42	0,038847792	-0,126181671
serviços	10	971,91	0,011242357	-0,05045645
misto	4	636	0,007356792	-0,036137527
industrial	0	0	0	0
institucional	1	1740,82	0,020136556	-0,07863765
religioso	4	660,25	0,007637298	-0,037229624
praças	0	0	0	0
TOTAL	1005	86450,73	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,410124638
			Entropia	0,19722826

ENDEREÇO 39				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	942	72699,61	0,35863312	-0,367762256
comercial	266	36381,01	0,179470497	-0,308284449
serviços	181	48878,22	0,241120256	-0,342983794
misto	16	2220,59	0,010954352	-0,049448147
industrial	0	0	0	0
institucional	3	39956,82	0,19711026	-0,320105488
religioso	3	2576,79	0,012711516	-0,055488905
praças	0	0	0	0
TOTAL	1411	202713,04	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-1,44407304
			Entropia	0,694452338

ENDEREÇO 41				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	2553	175761,94	0,945954496	-0,052558
comercial	17	3204,76	0,017248086	-0,070028164
serviços	40	5671,31	0,030523111	-0,10650341
misto	4	1165,79	0,006274307	-0,031818843
industrial	0	0	0	0
institucional	0	0	0	0
religioso	0	0	0	0
praças	0	0	0	0
TOTAL	2614	185803,8	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,260908417
			Entropia	0,125470426

ENDEREÇO 42				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	3478	259710,42	0,518685116	-0,340495146
comercial	2244	162183,14	0,323906838	-0,365139965
serviços	145	37135,23	0,074165261	-0,192937917
misto	52	6467,45	0,012916579	-0,056177347
industrial	0	0	0	0
institucional	38	24245,91	0,048423135	-0,146614482
religioso	7	3410,07	0,00681048	-0,033979477
praças	1	7557	0,015092592	-0,063291558
TOTAL	5965	500709,22	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-1,198635892
			Entropia	0,576422019

ENDEREÇO 43				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	1037	88517,97	0,908782042	-0,086924995
comercial	27	3091,56	0,03173993	-0,109508465
serviços	7	1343,89	0,013797233	-0,059097513
misto	4	1113,44	0,011431287	-0,051113869
industrial	0	0	0	0
institucional	1	1482	0,015215159	-0,063682486
religioso	2	214	0,002197061	-0,013447407
praças	2	1640	0,016837288	-0,068766167
TOTAL	1080	97402,86	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,452540901
			Entropia	0,217626171

ENDEREÇO 44				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	433	60125,21	0,781772115	-0,192466035
comercial	40	5181,55	0,067372593	-0,181738713
serviços	11	1612,68	0,020968713	-0,081038284
misto	3	396,01	0,005149081	-0,027130183
industrial	0	0	0	0
institucional	0	0	0	0
religioso	3	534,42	0,006948743	-0,034529657
praças	1	9059	0,117788754	-0,251933947
TOTAL	491	76908,87	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,76883682
			Entropia	0,369732356

ENDEREÇO 45 = 46 = 83				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	2504	168842,41	0,787173865	-0,188375534
comercial	53	13153,99	0,061326281	-0,171195184
serviços	1	1560,84	0,007276918	-0,035824617
misto	0	0	0	0
industrial	0	0	0	0
institucional	3	445	0,002074671	-0,012817217
religioso	0	0	0	0
praças	3	30489,65	0,142148265	-0,277314868
TOTAL	2564	214491,89	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,685527421
			Entropia	0,329669003

ENDEREÇO 47				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	191	24913,79	0,510335539	-0,343296006
comercial	23	9358,93	0,191708872	-0,316660373
serviços	18	13135,37	0,269065691	-0,353229365
misto	1	291	0,005960861	-0,030534751
industrial	0	0	0	0
institucional	1	1119,36	0,022929036	-0,086565164
religioso	0	0	0	0
praças	0	0	0	0
TOTAL	234	48818,45	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-1,13028566
			Entropia	0,543552505

ENDEREÇO 48				
	quantidade	área total	Proporção	a1*Ln(a1)
residencial	344	24726,26	0,749709758	-0,215968243
comercial	8	1081,53	0,032792408	-0,112069963
serviços	0	0	0	0
misto	0	0	0	0
industrial	0	0	0	0
institucional	34	6838,42	0,207343537	-0,326229814
religioso	2	334,9	0,010154297	-0,046606786
praças	0	0	0	0
TOTAL	388	32981,11	1	
			$\Sigma a1*Ln(a1)$	-0,700874806
			Entropia	0,337049536

ENDEREÇO 52 = 85				
	quantidade	área total	Proporção	a1*Ln(a1)
residencial	2893	232833,26	0,812300421	-0,168865098
comercial	15	1725,78	0,00602084	-0,030781716
serviços	14	48627,38	0,169649479	-0,300961714
misto	0	0	0	0
industrial	0	0	0	0
institucional	0	0	0	0
religioso	0	0	0	0
praças	1	3448	0,01202926	-0,053174301
TOTAL	2923	286634,42	1	
			$\Sigma a1*Ln(a1)$	-0,55378283
			Entropia	0,266313247

ENDEREÇO 53				
	quantidade	área total	Proporção	a1*Ln(a1)
residencial	2758	214239,73	0,862546635	-0,127541374
comercial	133	26763,89	0,107753605	-0,240065129
serviços	60	6875,92	0,027683015	-0,099297209
misto	1	300,35	0,001209234	-0,008123351
industrial	0	0	0	0
institucional	1	200,57	0,000807511	-0,005750734
religioso	0	0	0	0
praças	0	0	0	0
TOTAL	2953	248380,46	1	
			$\Sigma a1*Ln(a1)$	-0,480777798
			Entropia	0,231205248

ENDEREÇO 54=58				
	quantidade	área total	Proporção	a1*Ln(a1)
residencial	2858	174858,91	0,770159952	-0,201132706
comercial	629	36500,96	0,160767201	-0,293849955
serviços	21	12782,94	0,056302012	-0,161982297
misto	0	0	0	0
industrial	0	0	0	0
institucional	6	2261	0,009958495	-0,045901984
religioso	2	638,52	0,002812339	-0,016518945
praças	0	0	0	0
TOTAL	3516	227042,33	1	
			$\Sigma a1*Ln(a1)$	-0,719385887
			Entropia	0,345951484

ENDEREÇO 56				
	quantidade	área total	Proporção	a1*Ln(a1)
residencial	3589	223593,36	0,861341709	-0,128567291
comercial	71	6247,51	0,024067087	-0,08969587
serviços	18	12249,97	0,047190176	-0,144098485
misto	2	539,4	0,002077914	-0,012834008
industrial	0	0	0	0
institucional	7	15922,82	0,061338982	-0,171217936
religioso	2	1034,23	0,003984132	-0,022014065
praças	0	0	0	0
TOTAL	3689	259587,29	1	
			$\Sigma a1*Ln(a1)$	-0,568427654
			Entropia	0,273355919

ENDEREÇO 57				
	quantidade	área total	Proporção	a1*Ln(a1)
residencial	538	70597,29	0,768615276	-0,202272429
comercial	166	15758,5	0,17156783	-0,302435752
serviços	22	4769,69	0,051929141	-0,153599915
misto	1	160	0,001741971	-0,011066286
industrial	0	0	0	0
institucional	2	564,49	0,006145783	-0,031294261
religioso	0	0	0	0
praças	0	0	0	0
TOTAL	729	91849,97	1	
			$\Sigma a1*Ln(a1)$	-0,700668644
			Entropia	0,336950393

ENDEREÇO 59 = 72 = 73				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	345	33324,18	0,811619709	-0,169404015
comercial	22	2303,97	0,056113833	-0,161628764
serviços	7	1102,6	0,026854131	-0,097140404
misto	1	114	0,002776502	-0,016344054
industrial	0	0	0	0
institucional	6	3894,11	0,094842136	-0,223404587
religioso	1	204	0,004968477	-0,026355991
praças	1	116	0,002825212	-0,016581657
TOTAL	383	41058,86	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,710859473
			Entropia	0,341851146

ENDEREÇO 60				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	582	77280,37	0,761417388	-0,207542277
comercial	207	18419,25	0,18147865	-0,309714597
serviços	24	4773,42	0,047030895	-0,143771121
misto	2	252,88	0,002491541	-0,014936425
industrial	0	0	0	0
institucional	2	564,49	0,005561729	-0,028875643
religioso	1	205	0,002019796	-0,012532346
praças	0	0	0	0
TOTAL	818	101495,41	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,71737241
			Entropia	0,344983206

ENDEREÇO 61				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	4154	411137,37	0,933230679	-0,064488913
comercial	40	7790,88	0,017684328	-0,071357616
serviços	127	7598,5	0,01724765	-0,070026827
misto	2	396	0,000898871	-0,006305013
industrial	0	0	0	0
institucional	10	10402,51	0,023612403	-0,088451665
religioso	3	1134,52	0,002575219	-0,015352995
praças	1	2093	0,00475085	-0,025414346
TOTAL	4337	440552,78	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,341397376
			Entropia	0,164177434

ENDEREÇO 62=63				
	quantidade	área total	Proporção	a1*Ln(a1)
residencial	927	101410,89	0,962976211	-0,03632979
comercial	13	2442,37	0,023192225	-0,087294102
serviços	1	207,05	0,001966103	-0,012252166
misto	1	200,54	0,001904285	-0,011927773
industrial	0	0	0	0
institucional	1	8	7,59663E-05	-0,000720557
religioso	1	737,01	0,00699849	-0,034726933
praças	2	304	0,002886719	-0,016880479
TOTAL	946	105309,86	1	
			$\Sigma a1*Ln(a1)$	-0,200131801
			Entropia	0,096243052

ENDEREÇO 64				
	quantidade	área total	Proporção	a1*Ln(a1)
residencial	1560	122453,15	0,630866632	-0,290615527
comercial	99	17551,4	0,090423093	-0,217309804
serviços	22	12152,66	0,062609314	-0,173480468
misto	9	1871,34	0,00964096	-0,044750779
industrial	0	0	0	0
institucional	9	38367,58	0,197666013	-0,32045149
religioso	2	757,94	0,003904833	-0,021654407
praças	1	949	0,004889155	-0,026013902
TOTAL	1702	194103,07	1	
			$\Sigma a1*Ln(a1)$	-1,094276377
			Entropia	0,526235701

ENDEREÇO 66				
	quantidade	área total	Proporção	a1*Ln(a1)
residencial	161	21900,95	0,697475154	-0,251292199
comercial	23	3418,58	0,10887083	-0,241431207
serviços	8	5819,1	0,185319708	-0,31238839
misto	0	0	0	0
industrial	0	0	0	0
institucional	1	261,7	0,008334307	-0,039899453
religioso	0	0	0	0
praças	0	0	0	0
TOTAL	193	31400,33	1	
			$\Sigma a1*Ln(a1)$	-0,845011249
			Entropia	0,406364513

ENDEREÇO 67				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	4339	323517,72	0,756675919	-0,210976553
comercial	405	38298,48	0,089576353	-0,216117635
serviços	262	28665,47	0,067045696	-0,181183007
misto	15	3549,79	0,008302607	-0,039779334
industrial	0	0	0	0
institucional	10	30646,83	0,071679901	-0,188915598
religioso	3	825,94	0,001931792	-0,012072361
praças	3	2047	0,00478773	-0,025574614
TOTAL	5037	427551,23	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,8746191
			Entropia	0,420602879

ENDEREÇO 68				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	3310	258247,1	0,845013575	-0,142302472
comercial	151	17267,6	0,056501531	-0,162356445
serviços	12	1523,64	0,004985522	-0,026429333
misto	2	334	0,001092886	-0,007452314
industrial	0	0	0	0
institucional	3	3033,62	0,009926346	-0,045785895
religioso	2	437	0,001429913	-0,009366134
praças	2	24770	0,081050228	-0,20365379
TOTAL	3482	305612,96	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,597346383
			Entropia	0,287262888

ENDEREÇO 69				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	5907	576046,82	0,624656245	-0,293934363
comercial	800	153404,89	0,166349885	-0,298375462
serviços	436	44735,2	0,048510158	-0,146790867
misto	11	2032,61	0,002204131	-0,013483598
industrial	0	0	0	0
institucional	4	5975,6	0,006479848	-0,032652332
religioso	2	1420	0,001539826	-0,009972045
praças	5	138567	0,150259907	-0,284800941
TOTAL	7165	922182,12	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-1,080009608
			Entropia	0,519374835

ENDEREÇO 70				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	6423	610434,63	0,663747752	-0,272039069
comercial	361	43442,51	0,04723662	-0,144193836
serviços	603	99832,17	0,108551146	-0,241041491
misto	3	660,75	0,000718457	-0,005200486
industrial	0	0	0	0
institucional	4	33984,58	0,036952669	-0,12187424
religioso	2	2280	0,002479127	-0,014874386
praças	4	129044	0,14031423	-0,275559029
TOTAL	7400	919678,64	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-1,074782537
			Entropia	0,516861145

ENDEREÇO 71				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	6423	610434,63	0,663747752	-0,272039069
comercial	361	43442,51	0,04723662	-0,144193836
serviços	603	99832,17	0,108551146	-0,241041491
misto	3	660,75	0,000718457	-0,005200486
industrial	0	0	0	0
institucional	4	33984,58	0,036952669	-0,12187424
religioso	2	2280	0,002479127	-0,014874386
praças	4	129044	0,14031423	-0,275559029
TOTAL	7400	919678,64	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-1,074782537
			Entropia	0,516861145

ENDEREÇO 74				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	4246	450227,14	0,596269156	-0,308308784
comercial	568	128059,08	0,169598127	-0,300921959
serviços	329	30577,47	0,040496009	-0,129852552
misto	3	559,46	0,000740934	-0,005340357
industrial	0	0	0	0
institucional	2	4959	0,006567571	-0,033006059
religioso	4	2124,52	0,002813659	-0,016525379
praças	5	138567	0,183514544	-0,311141817
TOTAL	5157	755073,67	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-1,105096907
			Entropia	0,531439276

ENDEREÇO 75				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	6292	592409,88	0,567417288	-0,321532844
comercial	1556	211338,31	0,202422368	-0,323349254
serviços	1161	82731,35	0,079241079	-0,200896773
misto	6	1471,25	0,001409181	-0,009250916
industrial	0	0	0	0
institucional	5	27657,44	0,026490628	-0,096186523
religioso	0	0	0	0
praças	4	128438	0,123019457	-0,257776538
TOTAL	9024	1044046,2	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-1,208992849
			Entropia	0,581402662

ENDEREÇO 76				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	4399	265784,65	0,752890176	-0,213697269
comercial	252	17061	0,048328823	-0,146423147
serviços	439	58668,25	0,166189993	-0,298248485
misto	6	1052,27	0,002980773	-0,017334903
industrial	0	0	0	0
institucional	2	578,72	0,001639344	-0,010513868
religioso	5	1898,26	0,005377215	-0,028099094
praças	1	7976	0,022593675	-0,085631955
TOTAL	5104	353019,15	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,799948721
			Entropia	0,384694017

ENDEREÇO 77				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	3017	260403,87	0,79220132	-0,18453516
comercial	25	3400,5	0,01034501	-0,047289637
serviços	18	54802,84	0,16672134	-0,298669857
misto	0	0	0	0
industrial	0	0	0	0
institucional	0	0	0	0
religioso	0	0	0	0
praças	2	10102	0,03073233	-0,107023499
TOTAL	3062	328709,21	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,637518152
			Entropia	0,306581426

ENDEREÇO 78				
	quantidade	área total	Proporção	a1*Ln(a1)
residencial	6152	436818,91	0,369587427	-0,367875482
comercial	2984	313928,82	0,265611544	-0,352126642
serviços	3731	324781,14	0,274793566	-0,354960503
misto	62	10351,74	0,008758487	-0,041495367
industrial	2	1627,19	0,001376747	0
institucional	29	43341	0,036670319	-0,121224285
religioso	9	9454,75	0,007999555	-0,038624805
praças	2	41606	0,035202355	-0,117809691
TOTAL	12971	1181909,6	1	
			$\Sigma a1*Ln(a1)$	-1,394116776
			Entropia	0,670428453

ENDEREÇO 79				
	quantidade	área total	Proporção	a1*Ln(a1)
residencial	248	21553,75	0,912487945	-0,083566015
comercial	10	807,15	0,034171067	-0,115374371
serviços	5	250,5	0,010605033	-0,048215004
misto	1	218,53	0,009251568	-0,043324745
industrial	0	0	0	0
institucional	0	0	0	0
religioso	3	790,93	0,033484386	-0,113735612
praças	0	0	0	0
TOTAL	267	23620,86	1	
			$\Sigma a1*Ln(a1)$	-0,404215747
			Entropia	0,194386685

ENDEREÇO 80				
	quantidade	área total	Proporção	a1*Ln(a1)
residencial	8279	713107,16	0,556398158	-0,326200176
comercial	3058	242450,31	0,189170595	-0,314989103
serviços	2835	252321,69	0,196872688	-0,319957102
misto	12	2091,17	0,001631625	-0,010472059
industrial	0	0	0	0
institucional	19	59712,44	0,046590321	-0,142862812
religioso	5	5093,26	0,00397399	-0,021968154
praças	4	6873	0,005362623	-0,028037411
TOTAL	14212	1281649	1	
			$\Sigma a1*Ln(a1)$	-1,164486816
			Entropia	0,559999785

ENDEREÇO 81				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	1574	111132,77	0,870976371	-0,120317052
comercial	55	5453,98	0,042744257	-0,134752144
serviços	6	890,98	0,006982842	-0,034664916
misto	2	370	0,002899786	-0,016943793
industrial	0	0	0	0
institucional	1	210,86	0,001652565	-0,010585382
religioso	2	3543,03	0,027767646	-0,099516015
praças	1	5994	0,046976534	-0,143659271
TOTAL	1641	127595,62	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,560438573
			Entropia	0,269513983

ENDEREÇO 82				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	2644	230193,81	0,827074959	-0,157028409
comercial	31	6349,34	0,022812864	-0,086242452
serviços	22	4035	0,014497555	-0,06137939
misto	7	1064,44	0,00382448	-0,021288329
industrial	0	0	0	0
institucional	8	16201,2	0,058210109	-0,165531869
religioso	8	1782	0,006402638	-0,032340013
praças	3	18697	0,067177395	-0,181407078
TOTAL	2723	278322,79	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,705217541
			Entropia	0,339137949

ENDEREÇO 84				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	2240	161272,15	0,929345822	-0,068097218
comercial	94	7191,07	0,041439212	-0,13192288
serviços	8	2195,76	0,012653272	-0,055292767
misto	0	0	0	0
industrial	0	0	0	0
institucional	3	2874	0,016561693	-0,067913921
religioso	0	0	0	0
praças	0	0	0	0
TOTAL	2345	173532,98	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,323226786
			Entropia	0,155439227

ENDEREÇO 86 = 87				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	2472	193533,37	0,69681954	-0,251711294
comercial	97	7654,2	0,027559052	-0,098976246
serviços	13	45941,03	0,165411306	-0,297627894
misto	1	200,54	0,000722047	-0,005222869
industrial	0	0	0	0
institucional	3	29368	0,105739885	-0,237573531
religioso	1	737,01	0,002653615	-0,015740797
praças	2	304	0,001094556	-0,007462034
TOTAL	2589	277738,15	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,914314666
			Entropia	0,439692412

ENDEREÇO 88				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	2328	163644,35	0,678665548	-0,263068981
comercial	63	12181,84	0,050520504	-0,150822701
serviços	13	29777,41	0,12349282	-0,258294157
misto	9	1519,45	0,00630146	-0,031929335
industrial	0	0	0	0
institucional	4	32832,6	0,136163298	-0,271496054
religioso	3	1171	0,004856369	-0,025872132
praças	0	0	0	0
TOTAL	2420	241126,65	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-1,00148336
			Entropia	0,481611692

ENDEREÇO 92				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	1294	73198,88	0,339701898	-0,366771661
comercial	49	7429,33	0,034478089	-0,116102595
serviços	12	88588,89	0,411123969	-0,365431849
misto	0	0	0	0
industrial	0	0	0	0
institucional	32	39617,35	0,183856488	-0,311379308
religioso	3	6645,3	0,030839557	-0,107289495
praças	0	0	0	0
TOTAL	1390	215479,75	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-1,266974908
			Entropia	0,609286139

ENDEREÇO 94				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	647	56499,74	0,616933516	-0,297975195
comercial	34	4539,69	0,049569908	-0,14892641
serviços	7	28861,03	0,315140153	-0,36390425
misto	5	830,11	0,00906416	-0,042632616
industrial	0	0	0	0
institucional	1	675	0,007370479	-0,036191059
religioso	1	176	0,001921784	-0,012019801
praças	0	0	0	0
TOTAL	695	91581,57	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,901649331
			Entropia	0,433601673

ENDEREÇO 96				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	2076	116250,94	0,826218366	-0,157721926
comercial	50	7024,99	0,04992799	-0,149642849
serviços	15	2917,88	0,020737949	-0,080375934
misto	5	872,78	0,00620302	-0,031528206
industrial	0	0	0	0
institucional	4	13419,71	0,095376527	-0,224127473
religioso	1	216,14	0,00153615	-0,009951909
praças	0	0	0	0
TOTAL	2151	140702,44	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,653348297
			Entropia	0,314194116

ENDEREÇO 97				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	1865	129587,6	0,615350835	-0,298791419
comercial	48	5789,45	0,027491387	-0,098800816
serviços	15	37309,5	0,177165346	-0,306615072
misto	4	769,11	0,003652143	-0,020497439
industrial	0	0	0	0
institucional	2	29928,6	0,142116908	-0,277285047
religioso	3	7207,15	0,034223381	-0,115498647
praças	0	0	0	0
TOTAL	1937	210591,41	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-1,117488441
			Entropia	0,537398344

ENDEREÇO 98				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	1943	140747,49	0,865541203	-0,124984409
comercial	113	12225,66	0,075182957	-0,194560765
serviços	16	4454,76	0,027395006	-0,098550645
misto	6	1587,45	0,009762187	-0,045191497
industrial	0	0	0	0
institucional	2	1948,76	0,011984101	-0,053019752
religioso	1	68	0,000418173	-0,003253225
praças	2	1580	0,009716373	-0,045025117
TOTAL	2083	162612,12	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,564585409
			Entropia	0,27150819

ENDEREÇO 99				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	2657	184139,6	0,834185687	-0,151237244
comercial	264	20274,76	0,091848329	-0,219298601
serviços	8	10220,68	0,046301529	-0,142265165
misto	4	1131,7	0,005126806	-0,027035043
industrial	0	0	0	0
institucional	4	3395	0,015379964	-0,064206576
religioso	0	0	0	0
praças	2	1580	0,007157686	-0,035355879
TOTAL	2939	220741,74	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,639398509
			Entropia	0,307485686

ENDEREÇO 100				
	quantidade	área total	Proporção	$a1*\ln(a1)$
residencial	2533	151881,45	0,938751268	-0,059333516
comercial	60	5005,86	0,030940299	-0,107539065
serviços	4	512,86	0,003169893	-0,018239747
misto	0	0	0	0
industrial	0	0	0	0
institucional	3	4390,77	0,027138541	-0,097883299
religioso	0	0	0	0
praças	0	0	0	0
TOTAL	2600	161790,94	1	
			$\Sigma a1*\ln(a1)$	-0,282995628
			Entropia	0,13609213

ENDEREÇO 101				
	quantidade	área total	Proporção	a1*Ln(a1)
residencial	667	73233,59	0,965558427	-0,033841533
comercial	6	1362,7	0,017966707	-0,072212415
serviços	0	0	0	0
misto	1	200,54	0,002644047	-0,015693597
industrial	0	0	0	0
institucional	1	8	0,000105477	-0,000965856
religioso	1	737,01	0,009717211	-0,045028161
praças	2	304	0,00400813	0
TOTAL	678	75845,84	1	
			$\Sigma a1*Ln(a1)$	-0,167741562
			Entropia	0,08066664

ENDEREÇO 102				
	quantidade	área total	Proporção	a1*Ln(a1)
residencial	384	42224,81	0,985137366	-0,014751634
comercial	4	216,2	0,005044113	-0,026681003
serviços	3	420,84	0,009818522	-0,045395785
misto	0	0	0	0
industrial	0	0	0	0
institucional	0	0	0	0
religioso	0	0	0	0
praças	0	0	0	0
TOTAL	391	42861,85	1	
			$\Sigma a1*Ln(a1)$	-0,086828422
			Entropia	0,041755644

ENDEREÇO 103				
	quantidade	área total	Proporção	a1*Ln(a1)
residencial	4901	357390,91	0,462161193	-0,35671521
comercial	1653	144419,43	0,186756446	-0,313367967
serviços	947	165293,6	0,213749945	-0,329805142
misto	49	9390,18	0,012142941	-0,053562602
industrial	1	26,8	3,46565E-05	-0,000355923
institucional	33	80608,3	0,10423888	-0,235691414
religioso	16	9931,37	0,012842783	-0,055929976
praças	5	6243	0,008073155	-0,038906238
TOTAL	7605	773303,59	1	
			$\Sigma a1*Ln(a1)$	-1,384334471
			Entropia	0,665724159