

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL FACULDADE DE
ARQUITETURA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO URBANO
E REGIONAL

BIANCA VARGAS ACUNHA

**ANÁLISE DE DELIMITAÇÃO DE CORREDORES VERDES URBANOS
EM ÁREAS CONSOLIDADAS**

Porto Alegre - RS
2021

BIANCA VARGAS ACUNHA

**ANÁLISE DE DELIMITAÇÃO DE CORREDORES VERDES URBANOS
EM ÁREAS CONSOLIDADAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional (PROPUR) da Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Planejamento Urbano e Regional.

Linha de pesquisa: Infraestrutura e Planejamento Urbano e Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Lopes da Silveira

Porto Alegre - RS
2021

CIP - Catalogação na Publicação

Vargas Acunha, Bianca
ANÁLISE DE DELIMITAÇÃO DE CORREDORES VERDES URBANOS
EM ÁREAS CONSOLIDADAS / Bianca Vargas Acunha. --
2021.
201 f.
Orientador: André Luiz Lopes da Silveira.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Arquitetura, Programa
de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional,
Porto Alegre, BR-RS, 2021.

1. Corredores verdes. 2. Infraestrutura verde. 3.
Ambiência urbana. 4. Espaços verdes urbanos. 5.
Diretrizes. I. Lopes da Silveira, André Luiz, orient.
II. Título.

BIANCA VARGAS ACUNHA

**ANÁLISE DE DELIMITAÇÃO DE CORREDORES VERDES URBANOS
EM ÁREAS CONSOLIDADAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional (PROPUR) da Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Planejamento Urbano e Regional.

Prof.^a Dr.^a Heleniza Ávila Campos – Coordenadora do PROPUR
Dra. pela Universidade Federal do Rio de Janeiro / Brasil

Prof. Dr. André Luiz Lopes da Silveira - Orientador
Dr. pela Université de Montpellier II / França

COMISSÃO EXAMINADORA DA DISSERTAÇÃO:

Prof. Dr. André Luiz Lopes da Silveira – Presidente da banca (PROPUR/UFRGS)
Dr. pela Université de Montpellier II / França

Prof. Dr. Juan José Mascaró – Examinador Externo
Dr. pela Universidad Politécnica de Catalunya / Espanha

Prof. Dr. Julian Grub – Examinador Externo
Dr. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul / Brasil

Prof.^a Dr.^a Luciana Inês Gomes Miron – Examinadora Interna
Dra. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul / Brasil

Porto Alegre, 2 de dezembro de 2021.

Dedico este trabalho aos meus pais, Delcira e Sérgio, pelo seu apoio e suporte incondicional. E ao meu companheiro de vida, Guilherme, que sempre me apoiou em todos os momentos, sendo um dos maiores incentivadores das realizações dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, ao meu orientador, professor André Luiz Lopes da Silveira, pela oportunidade e pelos conhecimentos transmitidos.

À Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo auxílio financeiro, que viabilizou a dedicação exclusiva a esta pesquisa.

À UFRGS pelas oportunidades proporcionadas, e ao PROPUR pela receptividade demonstrada durante todo o período do mestrado. Aos demais professores do PROPUR, os quais contribuíram para a minha formação e me trouxeram importantes reflexões.

A minha família, meus pais Delcira e Sérgio, meus irmãos Fabrício e Thiago, e minha sogra Lúcia, por todo apoio, incentivo e compreensão durante este período. Em especial, ao meu irmão Thiago, por sua ajuda na compreensão do método multicritério aplicado neste trabalho.

A minha querida avó Eloina, por se fazer presente durante essa pandemia, através de ligações diárias, com conversas alegres e incentivos constantes.

Ao meu companheiro Guilherme, por todo apoio, amor, carinho, compreensão e incentivos nos momentos em que mais precisei.

Ao professor Juan Mascaró, grande incentivador e principal impulsionador ao mundo acadêmico, por todos os seus ensinamentos.

A amiga e colega Graziela, pela parceria de estudos, que sempre se dispôs a tirar dúvidas com paciência e compreensão.

As minhas amigas Ana Clara, Bruna, Karen e Viviane, pela amizade sincera, incentivos constantes e por suas contribuições prestadas ao final do trabalho.

Agradeço, enfim, a todos com quem convivi durante esse período de mestrado, e que de alguma maneira contribuíram para a realização deste trabalho.

“A mudança não virá se esperarmos por outra pessoa ou outros tempos. Nós somos aqueles por quem estávamos esperando. Nós somos a mudança que procuramos”.

Barack Obama

RESUMO

ACUNHA, B. V. **Análise de delimitação de corredores verdes urbanos em áreas consolidadas.**

O fundamento principal de um corredor verde urbano é unir espaços verdes urbanos que foram fragmentados pela crescente urbanização através de uma faixa ou corredor caracterizado pela abundante vegetação, agregado a estratégias sustentáveis. Além disso, eles fornecem múltiplas finalidades, incluindo a ecológica, recreativa, cultural e social. Entretanto, a sua aplicação em áreas urbanizadas carece de diretrizes adaptadas, uma vez que o conceito inicial de corredores verdes surgiu em um contexto norte-americano, com aspectos divergentes das cidades brasileiras. Nesse sentido, o objetivo central desta dissertação é desenvolver diretrizes para a delimitação de corredores verdes urbanos, de forma que possam ser aplicadas em áreas consolidadas de cidades brasileiras. A estratégia de pesquisa empregada é a construtiva (*design science research*), a qual se dividiu em três etapas. A Etapa A consistiu no embasamento teórico a partir da revisão de literatura, que teve como finalidade a compreensão sobre os temas relacionados à pesquisa e definição do método de análise multicritério AHP. Na etapa B, ocorreu a ponderação dos pesos obtidos na aplicação análise multicritério AHP e o desenvolvimento das diretrizes propostas. Já a etapa C teve como fito a avaliação do artefato desenvolvido, neste caso, as diretrizes e, por meio de um experimento controlado, aplicou-se uma simulação no perímetro urbano de Passo Fundo/RS, com procedimentos de sobreposição de mapas temáticos por intermédio do SIG. A partir disso, são apresentados os resultados relacionados à utilidade e à aplicabilidade sobre as diretrizes desenvolvidas para delimitar os corredores verdes urbanos em áreas consolidadas de cidades brasileiras e as considerações finais e contribuições da pesquisa. Portanto, espera-se que esta pesquisa possa contribuir para essa delimitação dos corredores verdes em áreas urbanas com integrações que possibilitem a melhoria da qualidade dos ambientes urbanizados e que se possa planejar cidades mais verdes e saudáveis.

Palavras-chave: Corredores verdes. Infraestrutura verde. Ambiência urbana. Espaços verdes urbanos. Diretrizes.

ABSTRACT

ACUNHA, B. V. **Analysis of greenway urban delimitation in consolidated areas.**

The main fundament of urban greenway is to connect significative urban green spaces that was fragmented by the urbanization growth through a band or a corridor characterized by the abundant vegetation, aggregated with sustainable strategies. Besides that, it has multiples objectives, including ecological, recreational, cultural and social. However, the adoption in urban areas needs dedicated guidelines, once the initial concept of the greenways emerged in a North American context, with divergent aspects from the Brazilian cities. In this sense, the main goal of this dissertation is to develop guidelines for the delimitation of urban greenways, that it can be applied in consolidated areas of Brazilian cities. The research strategy used is the constructive (design science research), which was split in three steps. The step A was the theoretical base from the literature revision, which had as a goal the understanding about the themes related to the research and definition of the multicriteria analysis method AHP. On step B, it was made the ponderation of the weighs obtained from the application of the AHP multicriteria analysis and the development of the proposed guidelines. During step C, it was made the evaluation of the developed tool, in this case, the guidelines and, by a controlled experimentation, it was applied a simulation in the urban area of Passo Fundo/RS, with the procedure of overlapping the theme maps through SIG. From this, it is presented the results related to the utility and applicability from the guidelines developed to delimit the greenways in consolidated areas of Brazilian cities and the final considerations and research contributions. Thus, it is expected that this research can contribute for the delimitation of the greenways in urban areas with integrations that can make possible the quality improvement of the urban ambiance and the planning of greener and healthier cities.

Keywords: Greenways. Green Infrastructure. Urban Ambience. Urban Green Spaces. Guidelines.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- ESQUEMA DO DELINEAMENTO DA PESQUISA.	26
FIGURA 2- PLANO DO PALÁCIO DE VERSALHES E DOS JARDINS, DESENHADO EM 1746.	28
FIGURA 3- PLANO ORIGINAL EMERALD NECKLACE DE 1894.	29
FIGURA 4- CIDADE JARDIM DE EBENEZER HOWARD, LONDRES, INGLATERRA.	29
FIGURA 5- MODELO ECOLOGIA DA PAISAGEM: MANCHA-CORREDOR-MATRIZ.	39
FIGURA 6- ASPECTOS QUE INFLUENCIAM A CONECTIVIDADE DE CORREDORES.	42
FIGURA 7- CORREDOR ECOLÓGICO DA BACIA ITÉNEZ-GUAPORÉ.....	44
FIGURA 8- COMPONENTES DA REDE DE INFRAESTRUTURA VERDE.....	48
FIGURA 9- ESQUEMA SIMPLIFICADO DA INFLUÊNCIA TOPOCLIMÁTICA DOS ESPAÇOS VERDES ARBÓREOS.....	51
FIGURA 10 - SISTEMA DE CICLORUTAS, O QUAL OFERECE ACESSO AO TRANSMILENIO	55
FIGURA 11- SITUAÇÃO DO RIO CHEONGGYECHEON ANTES DA INTERVENÇÃO E CONSTRUÇÃO DA RODOVIA.....	56
FIGURA 12- RODOVIA CONSTRUÍDA SOBRE O RIACHO CHEONGGYECHEON EM 1976.	57
FIGURA 13- REVITALIZAÇÃO DE CHEONGGYECHEON.....	58
FIGURA 14- REVITALIZAÇÃO DE CHEONGGYECHEON.....	58
FIGURA 15- SW MONTGOMERY GREEN STREET, PORTLAND, OREGON.....	59
FIGURA 16- SW MONTGOMERY GREEN STREET, PORTLAND, OREGON. II	59
FIGURA 17- SW MONTGOMERY GREEN STREET, PORTLAND, OREGON. III.....	60
FIGURA 18- SISTEMAS DE ÁGUAS PLUVIAIS EM PORTLAND.....	60
FIGURA 19- PROCESSO DE SOBREPOSIÇÃO DE MAPA.	62
FIGURA 20- METODOLOGIA PROPOSTA POR PONTES PARA CASCAIS, PORTUGAL.....	64
FIGURA 21- PROPOSTA DE REDE DE CORREDORES VERDES PARA CASCAIS, PORTUGAL.....	65
FIGURA 22- METODOLOGIA PROPOSTA POR MARQUES EM MONTIJO, PORTUGAL.....	66

FIGURA 23- ÁREAS PREFERENCIAIS FINAIS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE CORREDORES VERDES POR MARQUES EM MONTIJO, PORTUGAL.....	67
FIGURA 24- ESTRUTURA HIERÁRQUICA.....	69
FIGURA 25- TABELA DE PESOS OBTIDOS PARA A ÁREA METROPOLITANA DE LISBOA.....	73
FIGURA 26- TABELA DE PESOS OBTIDOS PARA A ÁREA METROPOLITANA DE LISBOA II.....	73
FIGURA 27- TRAÇADO ESQUEMÁTICO DE CORREDORES VERDES ECOLÓGICOS PARA A ÁREA METROPOLITANA DE LISBOA.....	74
FIGURA 28- FLUXOGRAMA DOS PROCEDIMENTOS.....	75
FIGURA 29- CÁLCULO DA MATRIZ PARA OS CORREDORES ECOLÓGICOS.....	75
FIGURA 30- PROPOSTA DO CORREDOR APA DO ITAPIRACÓ/APA UPAON-AÇU-MIRITIBA-ALTO DO RIO PREGUIÇAS.....	76
FIGURA 31- MÉTODO PROPOSTO PARA A CONDUÇÃO DESTA PESQUISA.....	78
FIGURA 32- FLUXOGRAMA DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	79
FIGURA 33- ESQUEMA DE COMPARAÇÃO PAR A PAR ENTRE VARIÁVEIS E CRITÉRIOS PARA ATRIBUIÇÃO DE PESOS.....	83
FIGURA 34- ESQUEMA DE COMPARAÇÃO PAR A PAR NA ESTRUTURA HIERÁRQUICA AHP.....	86
FIGURA 35- LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE PASSO FUNDO.....	88
FIGURA 36- MACROZONAS DO MUNICÍPIO DE PASSO FUNDO.....	89
FIGURA 37- DELIMITAÇÃO ESPACIAL DO PERÍMETRO URBANO DE PASSO FUNDO.....	90
FIGURA 38- CURVAS DE NÍVEL DO MUNICÍPIO DE PASSO FUNDO.....	91
FIGURA 39- USO DO SOLO PELA INTERFACE AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE PASSO FUNDO.....	92
FIGURA 40- HIDROGRAFIA DO MUNICÍPIO DE PASSO FUNDO.....	93
FIGURA 41- VARIÁVEIS E CRITÉRIOS SELECIONADOS PARA PONDERAÇÃO NA ANÁLISE DE DELIMITAÇÃO DE CORREDORES VERDES URBANOS.....	99
FIGURA 42- ILUSTRAÇÃO DAS POSSIBILIDADES DE DELIMITAÇÃO DE CORREDORES VERDES URBANOS.....	113
FIGURA 43- ESQUEMA DE COMPARAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS.....	115
FIGURA 44- ESQUEMA DE COMPARAÇÃO ENTRE CRITÉRIOS ANTRÓPICOS.....	118

FIGURA 45- ESQUEMA DE COMPARAÇÃO ENTRE CRITÉRIOS BIOFÍSICOS.....	122
FIGURA 46- ESQUEMA DA PRIMEIRA COMPARAÇÃO DA ESTRUTURA HIERÁRQUICA DESTA PESQUISA.....	126
FIGURA 47- ESQUEMA DA SEGUNDA COMPARAÇÃO DA ESTRUTURA HIERÁRQUICA DESTA PESQUISA.....	127
FIGURA 48- ESQUEMA DA TERCEIRA COMPARAÇÃO DA ESTRUTURA HIERÁRQUICA DESTA PESQUISA.....	129
FIGURA 49- ESQUEMA DA QUARTA COMPARAÇÃO DA ESTRUTURA HIERÁRQUICA DESTA PESQUISA.....	130
FIGURA 50- ESQUEMA DA QUARTA COMPARAÇÃO DA ESTRUTURA HIERÁRQUICA DESTA PESQUISA.....	132
FIGURA 51- HIDROGRAFIA DO PERÍMETRO URBANO DE PASSO FUNDO.....	138
FIGURA 52- PATRIMÔNIOS NATURAIS DO PERÍMETRO URBANO DE PASSO FUNDO.	139
FIGURA 53- DECLIVIDADE DO PERÍMETRO URBANO DE PASSO FUNDO.	139
FIGURA 54- ESTRUTURA VIÁRIA DO PERÍMETRO URBANO DE PASSO FUNDO.	140
FIGURA 55- USOS DO SOLO CONSTRUÍDO DO PERÍMETRO URBANO DE PASSO FUNDO.	140
FIGURA 56- EQUIPAMENTOS URBANOS DO PERÍMETRO URBANO DE PASSO FUNDO.	141
FIGURA 57- PATRIMÔNIOS HISTÓRICOS E CULTURAIS DO PERÍMETRO URBANO DE PASSO FUNDO.....	141
FIGURA 58- ESPAÇOS VERDES URBANOS DE PASSO FUNDO.	142
FIGURA 59- CICLOVIAS DO PERÍMETRO URBANO DE PASSO FUNDO.....	143
FIGURA 60- SOBREPOSIÇÃO DOS MAPAS RESULTANTES DA ETAPA DE CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA E INTEGRAÇÃO.....	145
FIGURA 61- PROPOSTA DE DELIMITAÇÃO DA REDE DE CORREDORES VERDES URBANOS EM PASSO FUNDO.....	147
FIGURA 62- BUFFERS PARA ANALISAR INFLUÊNCIA DOS CVUS EM PASSO FUNDO.	150

LISTA DE TABELAS

TABELA 1- CLASSIFICAÇÃO DE CORREDORES VERDES COM BASE NA ESCALA ESPACIAL.	33
TABELA 2- MATRIZ DE COMPARAÇÃO PAREADA.	70
TABELA 3- SÍNTESE DA ESCALA DE COMPARAÇÃO DOS CRITÉRIOS.	70
TABELA 4- ESCALA DE COMPARAÇÃO DOS CRITÉRIOS.	70
TABELA 5- IR (RI - RANDOM INDEX – ÍNDICE ALEATÓRIO).	85
TABELA 6- MÉDIA ARITMÉTICA DOS JULGAMENTOS DOS 10 ESPECIALISTAS EM RELAÇÃO AS VARIÁVEIS.....	115
TABELA 7- MÉDIA ARITMÉTICA DOS JULGAMENTOS DOS 10 TÉCNICOS EM RELAÇÃO AS VARIÁVEIS.....	116
TABELA 8- COMPARAÇÃO DE PESOS FINAIS DOS ESPECIALISTAS E TÉCNICOS EM RELAÇÃO AS VARIÁVEIS.....	116
TABELA 9- MÉDIA ARITMÉTICA DOS JULGAMENTOS DOS 10 ESPECIALISTAS EM RELAÇÃO AOS CRITÉRIOS DA VARIÁVEL ANTRÓPICA.	119
TABELA 10- MÉDIA ARITMÉTICA DOS JULGAMENTOS DOS 10 TÉCNICOS EM RELAÇÃO AOS CRITÉRIOS DA VARIÁVEL ANTRÓPICA.	119
TABELA 11- COMPARAÇÃO DE PESOS FINAIS DOS ESPECIALISTAS E TÉCNICOS EM RELAÇÃO AS VARIÁVEIS ANTRÓPICAS.	120
TABELA 12- MÉDIA ARITMÉTICA DOS JULGAMENTOS DOS 10 ESPECIALISTAS EM RELAÇÃO AOS CRITÉRIOS DA VARIÁVEL BIOFÍSICA.....	122
TABELA 13- MÉDIA ARITMÉTICA DOS JULGAMENTOS DOS 10 TÉCNICOS EM RELAÇÃO AOS CRITÉRIOS DA VARIÁVEL BIOFÍSICA.....	123
TABELA 14- COMPARAÇÃO DE PESOS FINAIS DOS ESPECIALISTAS E TÉCNICOS EM RELAÇÃO AS VARIÁVEIS BIOFÍSICAS.....	123
TABELA 15- COMPARAÇÃO DE PESOS FINAIS DOS ESPECIALISTAS E TÉCNICOS EM RELAÇÃO A COMPARAÇÃO ENTRE CRITÉRIOS.....	126
TABELA 16- COMPARAÇÃO DE PESOS FINAIS DOS ESPECIALISTAS E TÉCNICOS EM RELAÇÃO A COMPARAÇÃO ENTRE AS ALTERNATIVAS COM RELAÇÃO AO CRITÉRIO DE PATRIMÔNIO HISTÓRICO/CULTURAL.....	128
TABELA 17- COMPARAÇÃO DE PESOS FINAIS DOS ESPECIALISTAS E TÉCNICOS EM RELAÇÃO A COMPARAÇÃO ENTRE AS ALTERNATIVAS COM RELAÇÃO AO CRITÉRIO DE EQUIPAMENTOS URBANOS.	129

TABELA 18- COMPARAÇÃO DE PESOS FINAIS DOS ESPECIALISTAS E TÉCNICOS EM RELAÇÃO A COMPARAÇÃO ENTRE AS ALTERNATIVAS COM RELAÇÃO AO CRITÉRIO DE PATRIMÔNIO NATURAL.	131
TABELA 19- COMPARAÇÃO DE PESOS FINAIS DOS ESPECIALISTAS E TÉCNICOS EM RELAÇÃO A COMPARAÇÃO ENTRE AS ALTERNATIVAS COM RELAÇÃO AO CRITÉRIO DE DECLIVIDADE.	132
TABELA 20- PRIORIDADE FINAL DOS ESPECIALISTAS COM RELAÇÃO AS ALTERNATIVAS DE INTEGRAÇÃO.	133
TABELA 21- PRIORIDADE FINAL DOS TÉCNICOS COM RELAÇÃO AS ALTERNATIVAS DE INTEGRAÇÃO.	134
TABELA 22- PRIORIDADE FINAL GERAL COM RELAÇÃO AS ALTERNATIVAS DE INTEGRAÇÃO.	134

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1- COMPARAÇÃO ENTRE ESPECIALISTAS E TÉCNICOS EM RELAÇÃO AS VARIÁVEIS.	117
GRÁFICO 2- PORCENTAGEM DE PRIORIDADE FINAL EM RELAÇÃO AS VARIÁVEIS.....	117
GRÁFICO 3- PORCENTAGEM DE PRIORIDADE FINAL EM RELAÇÃO AS VARIÁVEIS ANTRÓPICAS.	120
GRÁFICO 4- PORCENTAGEM DE PRIORIDADE FINAL EM RELAÇÃO AS VARIÁVEIS ANTRÓPICAS.	121
GRÁFICO 5- PORCENTAGEM DE PRIORIDADE FINAL EM RELAÇÃO AS VARIÁVEIS BIOFÍSICAS.....	124
GRÁFICO 6- PORCENTAGEM DE PRIORIDADE FINAL EM RELAÇÃO AS VARIÁVEIS ANTRÓPICAS.	124

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1- PRINCÍPIOS NORTEADORES PARA PLANEJAMENTO DE CVUS.....	37
QUADRO 2- CONCEITOS ESPACIAIS PARA O PLANEJAMENTO DA PAISAGEM.....	40
QUADRO 3- PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA.....	155

LISTA DE EQUAÇÕES

EQUAÇÃO 1.....	69
EQUAÇÃO 2.....	83
EQUAÇÃO 3.....	84
EQUAÇÃO 4.....	84
EQUAÇÃO 5.....	85
EQUAÇÃO 6.....	85
EQUAÇÃO 7.....	87
EQUAÇÃO 8.....	87

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AHP	Analytic Hierarchy Process/ Processo Analítico Hierárquico
AIJ	Agregação Individual de Julgamentos
AIP	Agregação Individual de Prioridades
APP	Área de Proteção Permanente
BMP	Best Management Practices / Melhores Práticas de Gerenciamento
COMAU	Conselho Municipal de Arborização Urbana
CVUs	Corredores Verdes Urbanos
CONAMA	Conselho Nacional Do Meio Ambiente
DRS	Design Science Research
EPA	Agência de Proteção Ambiental dos EUA
FBDS	Fundação Brasileira de Desenvolvimento Sustentável
FEPAM	Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler - RS
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Índice de Consistência
IV	Infraestrutura verde
IFLA	International Federation of Landscape Architects /Federação Internacional de Arquitetos Paisagistas
PDDI	Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado
PDM	Plano Diretor Municipal
PEEUEL	Plano de Estruturação de Equipamentos Urbanos e Espaços Livres de Uso Público
RC	Razão de Consistência
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SIG	Sistemas de Informação Geográfica
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
TVA	Trama verde azul
UCs	Unidades de Conservação
UTM	Universal Transversa de Mercator

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	20
1.1 Contexto	20
1.2 Problema de Pesquisa	22
1.3 Questão de Pesquisa	24
1.4 Objetivo	24
1.5 Delimitação da pesquisa	24
1.6 Síntese do delineamento da Pesquisa	25
1.7 Estrutura do Trabalho	26
2. REVISÃO DE LITERATURA	27
2.1 Corredores verdes: Evolução, tipologia e funções	27
2.1.1 Evolução	27
2.1.2 Tipologia e funções.....	32
2.2 Corredores Verdes Urbanos (CVUs)	35
2.2.1 Estratégias de planejamento.....	38
2.2.2 Corredores ecológicos X corredores verdes urbanos	43
2.2.3 Corredores verdes urbanos e sua relação com a infraestrutura verde e trama verde azul	46
2.2.4 Ambiência urbana.....	49
2.2.5 Contrapontos.....	53
2.2.6 Exemplos de corredores verdes urbanos.....	54
2.3 Contexto de variáveis associadas aos corredores verdes através da integração com o Sistema de Informação Geográfica (SIG)	61
2.4 Processo Analítico Hierárquico (AHP)	68
2.4.1 Análise Multicritério aplicada em corredores verdes.....	72
3. METODOLOGIA	77
3.1 Estratégia de Pesquisa	77
3.2 Delineamento da Pesquisa	78
3.3 Etapas da Pesquisa	80
3.4 Construção de banco de dados	81
3.5 Ponderação de pesos	82
3.5.1 Primeira fase	82
3.5.2 Segunda fase	86
4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	88
4.1 Características Gerais	88
4.2 Aspectos Fisiográficos	90
4.3 Aspectos Demográficos e Socioeconômicos	94
4.4 Instrumentos de Planejamento	95
5. RESULTADOS	97

5.1 Resultados da Etapa A	97
5.1.1 Definição das variáveis e critérios	97
5.1.1.1 Critérios da variável Antrópica	99
5.1.1.2 Critérios da variável Biofísica	105
5.1.2 Definição das alternativas de integração	111
5.2 Resultados da Etapa B	114
5.2.1 Ponderação de pesos - Primeira fase	114
5.2.1.1 Variáveis	114
5.2.1.2 Critérios	118
5.2.2 Ponderação de pesos - Segunda fase	125
5.2.2.1 Alternativas de integração	125
5.2.2 Diretrizes propostas	135
5.3 Resultados da Etapa C	138
5.3.1 Diretrizes relacionadas a caracterização da área	138
5.3.2 Diretrizes relacionadas a integração	143
5.3.3 Diretrizes relacionadas a conexão	144
5.3.4 Utilidade e aplicabilidade das Diretrizes	151
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	153
6.1 Considerações finais	153
6.2 Recomendações para trabalhos futuros	156
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	157
APÊNDICES	169
APÊNDICE A – Questionário da primeira fase	170
APÊNDICE B – Matrizes de comparação dos julgamentos individuais (primeira fase)	172
APÊNDICE C – Questionário da segunda fase	182
APÊNDICE D – Matrizes de comparação dos julgamentos individuais (segunda fase)	185
APÊNDICE E – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	198
APÊNDICE F – Quadro de Avaliadores	200

1. INTRODUÇÃO

A motivação inicial para a proposta deste trabalho surgiu pelo envolvimento da pesquisadora no projeto de pesquisa intitulado de “Infraestrutura verde: uma estratégia de integração urbana sustentável através da articulação de espaços verdes”, iniciado em 2016, e, atualmente, em desenvolvimento na Universidade de Passo Fundo, com a coordenação do professor Dr. Juan José Mascaró. Dessa forma, a intenção da pesquisa é trazer contribuições adicionais ao conceito de corredores verdes urbanos, definir diretrizes, de modo a facilitar a sua delimitação em cidades brasileiras, com seu núcleo urbano já consolidado.

O presente capítulo tem como finalidade apresentar a estruturação desta pesquisa, começando pelo contexto em que está inserida, em seguida, serão abordados o problema, a questão, os objetivos propostos do estudo, bem como as suas delimitações.

1.1 Contexto

O aumento massivo da população nas áreas urbanas, consequência do êxodo rural, no qual as pessoas buscaram melhores condições para o trabalho e, conseqüentemente, uma inserção na economia capitalista, desencadeou um excessivo uso do solo e dos recursos naturais existentes na cidade. Nesse sentido, a ocupação urbana tende a isolar e restringir áreas naturais, que envolvem grandes transformações de terra, ar, recursos energéticos e recursos humanos. Além disso, tais transformações trazem grandes conseqüências ecológicas para os habitats em áreas urbanas ([BASCHAK; BROWN, 1995](#)).

Ademais, a paisagem foi totalmente transformada com a construção de cidades, zonas industriais e vias de comunicação. Nesse viés, o fomento da verticalização trouxe efeitos severos das ilhas de calor ([FORMAN, 2008](#)) e o surgimento desta estrutura edificada conferiu adversidades ao funcionamento dos ecossistemas naturais e promoveu a fragmentação de habitats, com conseqüências ao nível da biodiversidade, redução na quantidade de solo disponível para atividades como o armazenamento de água, infiltração de água da chuva e diminuição da vegetação existente, que desempenhava um papel essencial na qualidade do ar das cidades ([ROCHA, 2011](#)).

Conseqüentemente, vivemos em um mundo de fragmentação. As áreas naturais são penetradas pelo desenvolvimento tradicional – a urbanização –, pessoas vivem suas vidas

separadas do mundo natural, seu habitat definido, em grande parte, pelos automóveis e o ambiente construído ([HELLMUND; SMITH, 2006](#)). Outrossim, a fragmentação afeta significativamente as paisagens de várias maneiras críticas, como a degradação ambiental, disponibilidade de recursos e atividades recreativas e qualidade estética, além de reduzir a quantidade de habitat, o que pode levar ao aumento de inundações, erosões, mudanças climáticas, entre outros impactos ambientais ([BENEDICT; MCMAHON, 2006](#); [HELLMUND; SMITH, 2006](#)).

Com o passar dos anos, a malha urbana nas cidades, começou a dominar todo o ordenamento do território, de forma a reduzir os espaços verdes urbanos a meras áreas singulares no meio de cidades dominadas pela construção. Penteadó e Alvarez ([2007](#)) salientam que, o isolamento entre espaços verdes e demais áreas urbanas interrompe a realização de uma rede que proporcione além de maior conforto e incentivo para pedestres e ciclistas, mas como também a ocorrência de maior biodiversidade na cidade.

Aos poucos, esse paradigma vem se alterando, e a possibilidade de ligação entre elementos verdes ([CASTELÃO, 2017](#)), é capaz de fornecer conectividade entre ecossistemas e paisagens. Desta maneira, foi introduzido o conceito de infraestrutura verde, que Bénédict e McMahon ([2006](#)) o conceituam com o termo “*green infrastructure*”, como forma de ligação e valorização dos espaços verdes, o que demonstra que uma infraestrutura verde deve ser semelhante ao conceito de uma estrada, além de viabilizar a continuidade de um suporte vegetal, o qual permita dar seguimento às trocas genéticas, promover o crescimento da biodiversidade e a infiltração da água pluviais, o que, de um modo geral, permite dar continuidade aos espaços de grande escala, através de corredores que compensem as barreiras introduzidas pela ocupação humana ([ROCHA, 2011](#)).

Em resumo, a infraestrutura verde é um sistema que visa estabelecer uma conexão da cidade com elementos naturais, ao utilizar arborização viária, distribuição equilibrada de áreas verdes, controle da impermeabilização do solo, drenagem de águas pluviais, a qual permite, dessa forma, dar maior resiliência urbana, na medida em que fornece suporte físico para o controle e a mitigação de problemas climáticos e ambientais e integração da paisagem urbana natural e construída ([MASCARÓ; BONATTO, 2013](#)).

Baschak e Brown ([1995](#)) e Cook ([1991](#)), de forma complementar, sugerem a criação de redes urbanas baseadas nos princípios da ecologia da paisagem, compostas de sistemas de fragmentos de natureza e corredores verdes interligados, que permeiam a matriz urbana. Já Frischenbruder e Pellegrino ([2006](#)) consideram como corredores verdes os espaços abertos

lineares, os quais desempenham funções ecológicas e sociais, como a proteção dos recursos hídricos, a conexão entre fragmentos de vegetação, a conservação da biodiversidade, o manejo das águas das chuvas, a promoção de múltiplos usos pela população (recreação, transporte) e promoção da coesão social.

Frischenbruder e Pellegrino (2006) afirmam que a falta de literatura, relacionada ao conceito de corredores verdes no Brasil, demonstra como é insuficiente a ênfase sobre espaços verdes abertos, em relação às políticas de planejamento integrado. Nessa perspectiva, Souza (2012) entende que a temática de corredores verdes ainda é uma questão a ser aprofundada tanto no meio acadêmico quanto na esfera prática.

À vista disso, com o passar do tempo, cada vez mais há um apelo para que as populações se conscientizem dos efeitos nefastos de um crescimento urbano desenfreado, para que se emerja uma maior atenção ao meio ambiente e ao próprio planejamento ambiental. Segundo Ferreira (2010), todo o processo de planejamento ambiental deverá orientar as intervenções antrópicas no sentido de reconhecer, conservar e promover elementos naturais e culturais, os quais, por terem características únicas, deverão estar sujeitos a um ordenamento e planejamento ambientalmente sustentáveis, e contribuam, assim, com a qualidade de vida dos habitantes.

Nesse contexto, identifica-se uma lacuna a ser investigada, representada pela necessidade de melhorias no desenvolvimento e difusão de diretrizes capazes de serem aplicadas em cidades brasileiras com seu núcleo urbano já consolidado, com relação aos corredores verdes de caráter urbano. Tais diretrizes poderão contribuir para o aumento da qualidade de vida dos habitantes, por exemplo, a mitigação de problemas climáticos e ambientais e a integração da paisagem urbana natural, assim como poderão auxiliar as gestões municipais e cooperar com a condução da reestruturação do tecido urbano, junto à população, de modo a garantir que os benefícios esperados por tais corredores sejam efetivamente alcançados.

1.2 Problema de Pesquisa

A infraestrutura verde é uma forma diferenciada de planejamento, que tem como principal propósito a conexão entre o meio urbano já consolidado e as áreas verdes e/ou espaços abertos circundantes e, é através de corredores verdes que essa conectividade acontece.

Entretanto, o conceito inicial de corredores verdes surgiu em um contexto norte-americano, com aspectos divergentes das cidades brasileiras, uma vez que se trata de situações e necessidades diferentes.

Nessa conjuntura, as cidades brasileiras estão passando por um período de intensa urbanização, circunstância esta que reflete, de modo negativo, na qualidade de vida de seus moradores. Logo, os espaços verdes públicos representam elementos imprescindíveis para o bem-estar da população, pois influenciam diretamente em sua saúde física e mental. Sendo assim, a falta de planejamento que considere os elementos naturais é um agravante para esta situação. Além do empobrecimento da paisagem urbana, são inúmeros e de diferentes amplitudes os problemas que podem ocorrer, em decorrência da interdependência dos múltiplos subsistemas que coexistem numa cidade ([LOBODA; ANGELIS, 2005](#)).

De acordo com Silveira ([2018](#)), a infraestrutura verde busca adaptar funcionalidades da natureza, para o controle pluvial, o que favorece a drenagem urbana, ocasionada pela insustentabilidade da drenagem urbana higienista. Para expressar a importância de espaços verdes, como corredores verdes urbanos, na drenagem de áreas urbanas, Silveira ([2018](#)) ainda defende que, se houver mais áreas verdes, haverá aumento substancial do efeito esponja nas cidades, ou seja, quanto maior a proporção de áreas verdes, mais forte é a capacidade de armazenamento e absorção.

À vista disso, a análise desses problemas permite identificar contribuições e limitações para as pesquisas relacionadas aos corredores verdes. As principais contribuições estão relacionadas: (a) à introdução de melhorias na qualidade do ambiente urbano ([BENEDICT; MCMAHON, 2006](#); [FRISCHENBRUDER; PELLEGRINO, 2006](#); [HELLMUND; SMITH, 2006](#); [LOBODA; ANGELIS, 2005](#); [PENTEADO; ALVAREZ, 2007](#)); (b) ao incentivo da mobilidade urbana sustentável ([HELLMUND; SMITH, 2006](#); [PENTEADO; ALVAREZ, 2007](#); [ROCHA, 2011](#)); (c) à ocorrência de microclimas que permitem atenuar os efeitos da temperatura ([MASCARÓ; MASCARÓ, 2009](#); [LOBODA; ANGELIS, 2005](#); [PENTEADO; ALVAREZ, 2007](#)); (d) à promoção de múltiplos usos pela população ([BENEDICT; MCMAHON, 2006](#); [FRISCHENBRUDER; PELLEGRINO, 2006](#); [HELLMUND; SMITH, 2006](#); [ROCHA, 2011](#)); (e) à inclusão de técnicas de drenagem urbana sustentável ([PELLEGRINO, 2000](#); [SILVEIRA, 2018](#)). Contudo, sua limitação condiz com a sua aplicação em áreas urbanizadas, a qual carece de diretrizes adaptadas com princípios da ecologia da paisagem, mas configurada a regiões urbanas consolidadas.

Com base no exposto, é de extrema importância uma análise mais estruturada sobre a delimitação de corredores verdes urbanos, como a definição de variáveis, critérios e alternativas de integração, que visem facilitar as diretrizes de delimitação, adotando objetivos ecológicos com a adaptação à realidade urbana brasileira.

1.3 Questão de Pesquisa

A partir do problema de pesquisa, foi definida a seguinte questão de pesquisa: Como delimitar corredores verdes urbanos em áreas consolidadas de cidades brasileiras?

1.4 Objetivo

Com base na questão geral, foi definido o objetivo geral da pesquisa, que consiste em desenvolver diretrizes para a delimitação de corredores verdes urbanos, que possam ser aplicadas em áreas consolidadas de cidades brasileiras.

O objetivo geral desdobra-se nos seguintes objetivos específicos:

- (a) Determinar variáveis, critérios e alternativas para a seleção de integrações, que visem facilitar a conexão de corredores verdes urbanos;
- (b) Promover a participação de especialistas e técnicos de gestões públicas do âmbito urbano, a fim de aprimorar as contribuições da pesquisa.

1.5 Delimitação da pesquisa

Esta pesquisa tem algumas delimitações que devem ser consideradas:

- a) As diretrizes propostas se originaram das análises dos critérios e das alternativas de integração, selecionados para a delimitação dos corredores verdes urbanos, as quais, devido ao tempo de realização desta pesquisa, foram delimitadas conforme revisão de literatura e conhecimento prévio da autora. Posteriormente, através da

ponderação de pesos, os avaliadores definiram quais os critérios, entre os selecionados, foram de maior relevância para o tema;

- b) O resultado desta pesquisa poderá auxiliar as gestões públicas nos processos de planejamento urbano e paisagístico. Além disso, para que as diretrizes pudessem ser aplicadas em contextos urbanos de áreas consolidadas, foi priorizada a utilização de dados de domínio público e as características facilmente encontradas em cidades brasileiras;
- c) Este trabalho foi elaborado em meio à pandemia, ocasionada pela COVID-19, e em virtude do atual momento, foram inviabilizados os estudos de aspectos comportamentais, visto que foi impossibilitada a realização de coletas de dados presenciais.

1.6 Síntese do delineamento da Pesquisa

A presente dissertação utiliza como estratégia de pesquisa o *design science research* (DRS), cujo objetivo é desenvolver um artefato que possua solução satisfatória para a delimitação de corredores verdes urbanos em áreas consolidadas, em que o estudo é composto por três etapas, representadas na Figura 1.

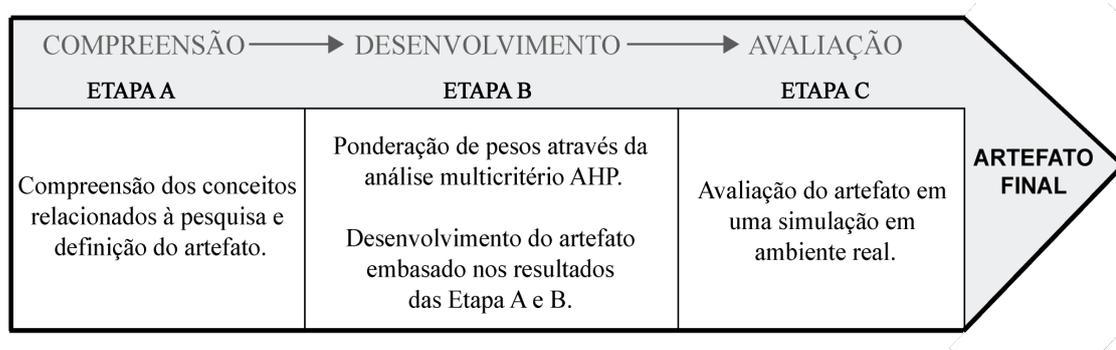
A revisão de literatura esteve presente em todas as etapas, com maior ênfase na Etapa A, que teve como finalidade a compreensão sobre os temas relacionados à pesquisa, como o entendimento e a definição do método de análise multicritério AHP. Ademais, ocorreu a definição do artefato e dos principais elementos para a análise multicritério: variáveis, critérios e alternativas de integração.

Na Etapa B foi realizada a ponderação dos pesos da análise multicritério AHP, – com a aplicação de questionários divididos em duas fases –, bem como a tabulação dos dados, em que são apresentados os resultados relacionados às integrações consideradas mais relevantes, para a conexão de CVUs, e, ao final da Etapa B, desenvolveu-se o artefato: as diretrizes.

Sobre a Etapa C, foi feita a avaliação das diretrizes em um ambiente real, por meio da simulação com procedimentos de sobreposição de mapas temáticos pelo SIG.

Por fim, como conclusão, são apresentados os resultados relacionados à avaliação do artefato desenvolvido e suas contribuições.

FIGURA 1- ESQUEMA DO DELINEAMENTO DA PESQUISA.



Fonte: Autora, 2021.

1.7 Estrutura do Trabalho

Este trabalho é estruturado em seis capítulos. O presente capítulo apresenta as questões introdutórias da pesquisa, o contexto em que se desenhou a questão de pesquisa, os elementos que justificam o desenvolvimento do trabalho, assim como seus objetivos, delimitações e, por fim, a síntese do método utilizado.

O Capítulo 2 apresenta a revisão de literatura acerca dos temas relacionados à pesquisa: corredores verdes; corredores verdes urbanos, contexto de variáveis associadas aos corredores verdes, através da integração com o Sistema de Informação Geográfica (SIG), e ao Processo Analítico Hierárquico.

No Capítulo 3, referente ao método da pesquisa, apresenta-se a estratégia de pesquisa adotada, o delineamento da pesquisa, as etapas de pesquisa, a construção de bancos de dados, e como ocorreu a ponderação de pesos, baseada no método AHP.

O capítulo 4 destaca a caracterização da área de estudo como modo de compreensão do ambiente a ser analisado na etapa seguinte.

Já o capítulo 5 apresenta os resultados encontrados em cada etapa, desde a compreensão, para a definição do artefato, o seu desenvolvimento, até a sua avaliação.

Por fim, o Capítulo 6 expõe as considerações finais, contribuições da pesquisa e as recomendações para trabalhos futuros.

2. REVISÃO DE LITERATURA

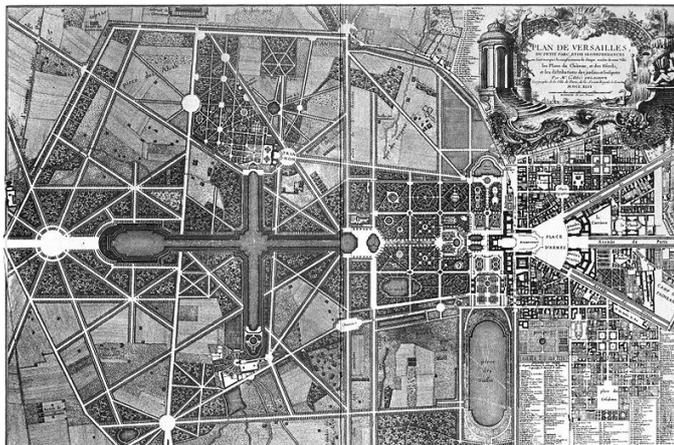
Este capítulo aborda, primeiramente, a evolução, a tipologia e as funções dos corredores verdes, com o objetivo de compreender o contexto geral desse conceito. A seguir, é revisado o conceito de corredores verdes urbanos, com a finalidade de entender seu planejamento e relações com demais conceitos. Também são vistos alguns dos seus contrapontos e exemplos. Além disso, a revisão engloba contextos de variáveis associadas aos corredores verdes, de modo a fundamentar as definições das variáveis e critérios e, finalmente, a compreensão do método multicritério, adotado para contribuir com o desenvolvimento das diretrizes proposta neste trabalho.

2.1 Corredores verdes: Evolução, tipologia e funções

2.1.1 Evolução

O conceito de corredores verdes remete-se ao início do século XVIII, com o surgimento das primeiras *boulevards*¹ e parques que ligavam espaços urbanos ([SARMENTO; MOURÃO, 2001](#)). Sobre isso, Searns ([1995](#)) identifica três gerações distintas na sua evolução: Numa primeira geração, compreendida entre os anos de 1700 e 1960, foram criados os primeiros espaços urbanos interligados como eixos, avenidas e *boulevards*. Estes eixos possuíam muitas funções importantes, como o movimento, o uso e a experiência visual. Eles fornecem ligação dos principais marcos ou pontos de destinos. O conceito remonta da Roma antiga, em que ligavam edifícios importantes. Os eixos da paisagem eram um elemento-chave dos jardins do palácio de Versalhes (Figura 2), na época de Luís XIV (cerca de 1700).

¹ *Boulevards*: do francês, um termo que designa um tipo de via urbana, geralmente larga e com preocupação paisagística.

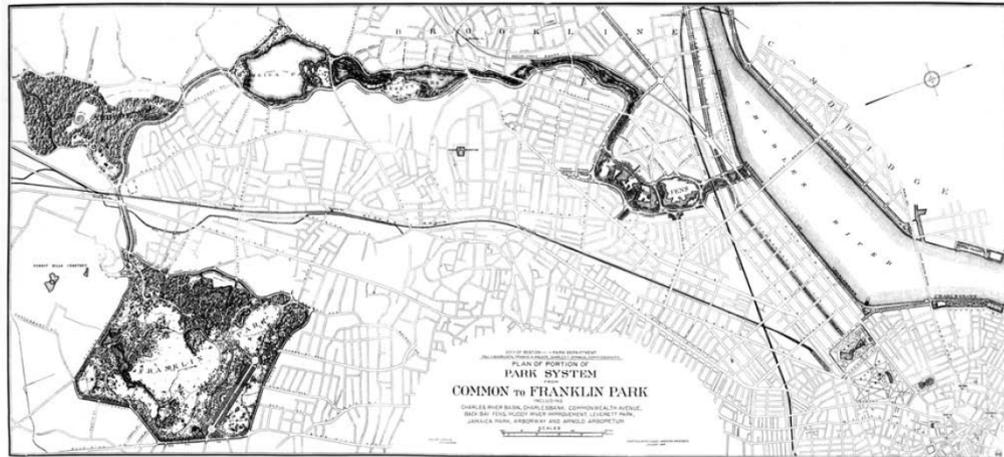
FIGURA 2- PLANO DO PALÁCIO DE VERSALHES E DOS JARDINS, DESENHADO EM 1746.

Fonte: <https://www.conexao-paris.com.br/como-visitar-o-palacio-de-versalhes/>

Nesse período de evolução, nos Estados Unidos, Frederic Law Olmsted engloba os corredores verdes (*greenways*) como um mecanismo de proteção ambiental, preservação e conservação de recursos patrimoniais e da paisagem (SARMENTO; MOURÃO, 2001). Frederick Law Olmsted (1822-1903), arquiteto paisagista, bem como alguns contemporâneos seus, foram responsáveis pela criação de parques públicos em cidades americanas e contribuíram significativamente para o movimento nacional de parques do século XIX, nos EUA.

Olmsted reconheceu a capacidade dos espaços abertos lineares no estabelecimento de ligações entre parques e sistemas naturais, que agregam qualidade estética e recreacional nestas áreas, e são uma das visões precursoras de Corredores Verdes (MARQUES, 2001). Inerente à ideia de uma conectividade entre os diversos espaços verdes, Olmsted propõe a ideia do *parkway*, em que em 1870 é desenvolvido o projeto “*Boston Park System*”, (SEARNS, 1995). Em “*Emerald Necklace*” (Figura 3), mais conhecido como “Colar de Esmeraldas”, baseou-se num sistema ligado por estruturas lineares, constituídas por elementos naturais. Além disso, sua maior obra, elaborada com o apoio de Calvert Vaux, foi o Central Park, em Nova Iorque. Little (1990) identifica Frederick Law Olmsted como o iniciador ou o primeiro planejador de corredores verdes nos Estados Unidos.

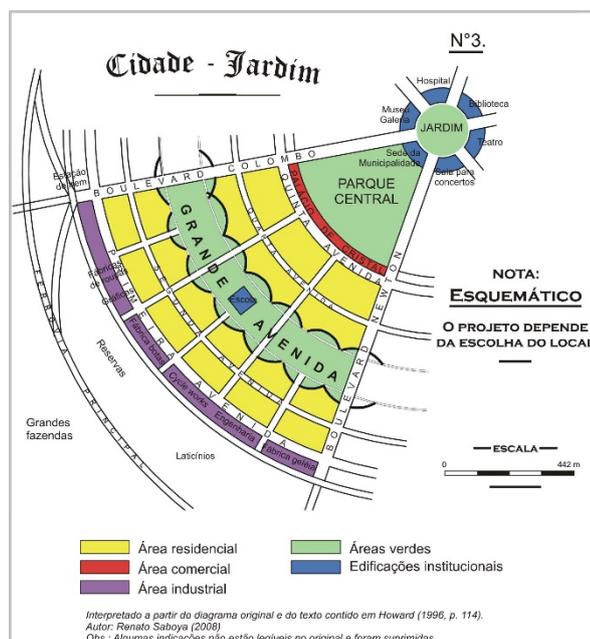
FIGURA 3- PLANO ORIGINAL EMERALD NECKLACE DE 1894.



Fonte: <https://www.archdaily.com.br/br/01-92083/the-indicator-a-responsabilidade-da-beleza>

Ebenezer Howard (1850-1928), teórico pré-urbanista, no final do século XIX, no Reino Unido, deu o seu contributo para o desenvolvimento e amadurecimento do conceito de Corredores Verdes, quando idealizou o conceito de Cidade-Jardim (Figura 4), projetada para manter algumas características rurais com densidades de habitação relativamente baixas, também com uma particular atenção dada à localização de indústrias, serviços e espaços de lazer. A intenção de Howard era combinar a vantagem da vida citadina, ao atrativo de viver num ambiente rural saudável habitantes (MARQUES, 2001).

FIGURA 4- CIDADE JARDIM DE EBENEZER HOWARD, LONDRES, INGLATERRA.



Fonte: <https://arquiteturaturmaa08.files.wordpress.com/>

Howard ainda formulou o conceito de uma cidade ideal, cujas características incluíam um cinturão verde (*greenbelt*), com o objetivo de conectar áreas urbanas e rurais. Os conceitos de *greenbelt* e *greenway*, embora possuam alguns objetivos comuns, não são idênticos. Os *greenbelt* delimitam áreas distintas, que funcionam como uma barreira. Já os *greenways* são sistemas contínuos lineares, os quais interligam várias tipologias de espaços e, além de limitarem a expansão urbana, convidam as pessoas e a natureza a mover-se no seu interior ([SEARNS, 1995](#)).

Pode-se dizer que as ideias de Howard conceberam um modelo de cidade totalmente diferente do existente na época, uma vez que seu modelo de cidade não focava apenas no Eco Urbanismo, mas também na conjugação do desenvolvimento social e econômico das cidades. Esse modelo tem influenciado diversos projetos urbanos ([HELLMUND; SMITH, 2006](#)), sua influência é notória em todo o mundo e vários países reconstruíram as suas cidades nesse modelo, após a 2ª Guerra Mundial ([ROCHA, 2011](#)).

A segunda geração dos corredores verdes, marcada pelo período entre 1960 e 1985, foi orientada para trilhas, principalmente recreativos e ecológicos, e também caminhos e parques lineares que fornecem acesso aos rios, córregos, estradas, e outros elementos dentro do tecido urbano. Uma ênfase importante da maioria desses corredores verdes são os deslocamentos não motorizados ([SEARNS, 1995](#)). Segundo Herzog ([2008](#)), com o aparecimento do automóvel e seu uso mais intenso, a partir do século XX, os parques lineares, que serviam antigamente para o lazer e trânsito de carruagens, passaram a ser tratados de maneira diferente, e ao longo do tempo deram lugar às estradas de alta velocidade.

Philip Lewis, em 1964, identificou recursos naturais e culturais através de uma técnica de mapeamento e sobreposição de mapas relativos ao estado de Wisconsin nos Estados Unidos da América ([FÁBOS, 2004](#)) o que contribuiu para verificação da co-ocorrência de recursos ecológicos, culturais, históricos e recreativos ([HERZOG, 2008](#)). Lewis introduziu o conceito de corredores ambientais, que para Herzog (2008) foram os precursores dos atuais corredores verdes. Sendo assim, desenvolveu-se uma rede de corredores verdes estadual, com foco na proteção de áreas ambientalmente sensíveis, ao longo dos rios e outras áreas lineares ([FÁBOS, 2004](#)).

Em 1969, Ian McHarg publicou o livro *Design with Nature*, que se tornou um marco no planejamento da paisagem ([HELLMUND; SMITH, 2006](#)). McHarg enfatizou a importância do planejamento do uso do solo, de acordo com o valor ecológico e a sensibilidade da paisagem, com a intenção de criar áreas que levem em consideração a preservação ambiental e que

forneçam, simultaneamente, um espaço de interface entre os espaços abertos e a população (HELLMUND; SMITH, 2006). No ponto de vista de Meneguetti (2007), McHarg foi influenciado pelos trabalhos de Loren Eiseley e, principalmente, de Lewis Mumford, de quem foi seguidor e pode ser considerado a pessoa que fez os avanços mais relevantes no campo do planejamento ecológico no século XX.

Searns (1995) entende que o ressurgimento das bicicletas, os problemas das emissões de automóveis e conscientização ambiental promoveram o desejo por comodidades, como as trilhas urbanas. As trilhas não apenas facilitaram parques lineares e corredores verdes, como forneceram um novo meio de interface da natureza com os moradores urbanos. Nesse sentido, os corredores verdes da primeira e da segunda geração foram desenvolvidos para atender às necessidades estéticas e recreativas dos moradores da cidade, bem como para compensar e mitigar os efeitos da aglomeração, gases, ruídos e outros males da urbanização.

Já a terceira geração, a partir de 1985, apresentou múltiplos objetivos, por exemplo: a recreação e o lazer; o embelezamento das cidades; a proteção de habitats naturais; a redução do risco de inundação, o controle e a manutenção da qualidade da água, a preservação histórica e o desenvolvimento de atividades de educação ambiental (SEARNS, 1995).

No final dos anos 80, vários escritores começaram a pensar sobre a ideia de buscar soluções mais sensíveis ao meio ambiente. Alguns desses conceitos de paisagem foram popularizados por McHarg e outros autores, como Forman e Godron, que publicaram, em 1986, o livro *Landscape Ecology*, que aborda novas maneiras de descrever a paisagem interativa em relação ao desenvolvimento humano e à natureza (FORMAN; GODRON, 1986).

Nesse ínterim, a questão da fragmentação dos ecossistemas foi identificada como uma preocupação crescente (SEARNS, 1995). Smith e Hellmund consolidaram esse pensamento no livro *Ecology of Greenways*, publicado em 1993 (SEARNS, 1995), em que enfatizou um conjunto de temas biofísicos como: vida selvagem, recursos hídricos e aspectos ecológicos e de recreação. Este livro teve origem na experiência dos autores que, por um lado, destacaram a ciência emergente da ecologia da paisagem e suas concepções teóricas sobre a função do corredor e, por outro lado, os esforços do final dos anos 80 e início dos anos 90 para proteger, restaurar e promover os corredores verdes como uma nova forma de espaço público (HELLMUND; SMITH, 2006). Outra literatura sobre o conceito foi *Guide to Planning, Design and Development*, escrito por Flink e Seans em 1993 (FÁBOS, 1995). Segundo Fábos (1995), essa obra é um teste abrangente do planejamento de corredores verdes, aborda questões de implementação, com ênfase em valores centrais e patrimônio cultural.

Em 1990, um artigo da *National Geographic* documentou o que parecia ser um novo fenômeno da paisagem americana “*Greenways: Paths to the Future*”, que citou mais de 500 projetos de corredores verdes concluídos ou em andamento na América do Norte. Na mesma época, *Greenways For America*, escrito por Charles Little em 1990, foi publicado, esta importante obra também observou o movimento emergente dos corredores verdes ([SEARNS, 1995](#)). Sobre isso, Meneguetti (2007, p. 32) afirma que talvez “o maior valor desse livro tenha sido popularizar o movimento de *greenway*, ao mesmo tempo em que esclarecia o significado dos *greenways*”.

Outrossim, Charles Little credita ao falecido William H. Whyte, um escritor ambiental proeminente, a invenção e uso do termo “corredores verdes” em sua monografia de 1959, intitulada “*Securing Open Space for Urban America*” ([FÁBOS, 2004](#)). De forma resumida, Little, em 1990, define corredores verdes como espaços livres ao longo de corredores naturais, como frentes ribeirinhas, cursos de água, linhas de cumeada, canais, vias cénicas, linhas férreas convertidas em usos de recreio, que ligam entre si parques, reservas naturais e património cultural e áreas habitacionais ([LITTLE, 1990](#)).

Na literatura, existem numerosos nomes dados às *greenways*. Segundo Ahern (2002), não existe um termo amplamente aceito que descreve esses conceitos de maneira generalizada, e, enquanto houver diferenças significativas entre eles, a incoerência resultará em falta de oportunidade para novos conhecimentos, com base no planejamento e na implementação de corredores verdes ([AHERN, 2002](#)).

2.1.2 Tipologia e funções

Embora exista uma grande diversidade de termos, escalas, objetivos e contextos paisagísticos, as tipologias têm o potencial de facilitar a compreensão e o planejamento sobre os corredores verdes. Acerca das escalas, Ahern (2002) propõe que os corredores verdes podem ser classificados por sua escala espacial, como uma classificação hierárquica em termos da área da paisagem em que estão situadas, da mesma forma que os cursos de água e rios são classificados. As classes de dimensão propostas no esquema abaixo – Tabela 1 – não são absolutas, mas refletem uma abordagem de ordem de grandeza ([AHERN, 2002](#)).

TABELA 1- CLASSIFICAÇÃO DE CORREDORES VERDES COM BASE NA ESCALA ESPACIAL.

ÁREA (Km ²)	ESCALA Continental Nacional Regional Local
1 – 100	L
100 – 10.000	L, R
10.000 – 100.000	R, N
> 100.000	N, C

Fonte: Adaptado de Ahern (2002).

Conforme os níveis de hierarquia, apresentados por Ahern (2002), os corredores de ordem mais alta são aqueles planejados para áreas amplas de paisagem, como países ou continentes, enquanto os de ordens mais baixas são planejados para áreas mais reduzidas, por exemplo, estados ou municípios (SOUZA, 2012).

Nessa conjuntura, a designação de um corredor verde de escala menor é frequentemente considerada “projetos de base”, ou seja, muitos corredores verdes de escala menores podem ser ligados aos de escalas superiores, e podem ser considerados como metas, uma vez que, por definição, os corredores verdes de escalas de ordens mais altas são constituídos pelos de ordens mais baixas (AHERN, 2002). Austin (2014) complementa que o planejamento de uma infraestrutura verde deve conectar local, sistemas regionais e até nacionais.

Já quanto às tipologias, Little (1990) propõe cinco tipos de classificação para os corredores verdes:

- Corredores fluviais: ao longo de linhas de água em ambiente urbano. É um tipo de corredor que promove, normalmente, um processo de redescoberta de um rio, frequentemente negligenciado ou esquecido e a sua devolução à cidade. É, para muitos autores, de importância relevante na sociedade atual, devido à crescente procura de ocupação dos tempos livres no espaço exterior e tem um grande valor em termos de recreio e lazer. Estão presentes, também, valores culturais e históricos, pois é a partir deles que se desenvolviam as principais civilizações da antiguidade e mesmo as atuais;

- Corredores recreativos: proporcionam espaços de recreio à cidade e acesso a áreas naturais. É baseado em corredores naturais, canais, vias férreas abandonadas e caminhos já existentes, o que proporciona pistas com ciclovias e de uso pedonal, sendo uma alternativa à

circulação viária e aos problemas a estes associados, o que melhora a qualidade de vida na cidade;

- Corredores ecológicos: geralmente ao longo de linhas de água, unindo manchas de paisagem natural, as quais evitam o isolamento destes e mantêm a diversidade biológica e o equilíbrio ecológico. Desempenha um papel fundamental na conservação da natureza. Devem conter áreas com características raras, de valor ecológico e paisagístico, de importância científica, cultural ou social;

- Corredores cênico/históricos: percursos históricos, normalmente ao longo de estradas e/ou cursos de água, com acesso pedonal. As diferentes fases de evolução de uma paisagem deixam marcas no território, as quais constituem testemunhos do passado. Esse patrimônio possui grande valor, uma vez que constitui um fator de integração da memória coletiva e da identidade local, regional e até mesmo nacional;

- Redes ou sistemas de corredores verdes: são, geralmente, baseados em formas naturais do terreno, como vales, ou simplesmente formados por um conjunto de corredores verdes, o que cria uma estrutura verde municipal ou regional. Devido à crescente degradação ambiental, clama a implementação de políticas que garantam a sustentabilidade.

Esses cinco tipos de corredores podem surgir independentemente, ou podem coexistir numa determinada área, que pode chegar a uma combinação ou sobreposição ([LITTLE, 1990](#)), e sua combinação, possibilitar a formação de um sistema integrado, combinando assim, vários tipos, funções e objetivos, o que proporciona um sistema de circulação a uma escala maior ([RAMALHETE *et al.*, 2007](#)).

Há também outra definição para corredores verdes em paisagens urbanas, denominados como corredores verdes urbanos. Eles contribuem para construir uma rede ecológica verde na cidade, visando melhorar efetivamente o ambiente urbano e orientar o desenvolvimento saudável e sustentável das cidades ([VERGNES *et al.*, 2012](#)). A rede ecológica verde é essencial para aliviar a fragmentação da paisagem no meio urbano, geralmente considerada como uma ameaça à biodiversidade ([VERGNES *et al.*, 2012](#)).

O cerne desta pesquisa está baseado na tipologia de corredores verdes urbanos, em que são considerados aqui como corredores de escala local e terão recorte espacial definido pelos perímetros urbanos, por meio do qual será possível fortalecer e integrar espaços verdes urbanos, formando um sistema integrado, com enfoque multifuncional, ou seja, áreas com potencial ecológico, cultural, social e estético.

2.2 Corredores Verdes Urbanos (CVUs)

Em todo lugar, as paisagens estão passando por uma perda de habitat e por problemas decorrentes da fragmentação. Esses entraves podem levar à perda de espécies, qualidade da água degradada, o aumento das inundações, entre outras coisas. Em cidades urbanizadas, as paisagens podem se fragmentar de maneiras que prejudicam os moradores, ao não fornecerem às pessoas uma estrutura visual coerente, que reforça a identidade local daquele lugar e, ao não permitir que os sujeitos vejam e experimentem processos naturais diretamente ([HELLMUND; SMITH, 2006](#)). Além disso, essas deficiências da paisagem podem afetar os indivíduos de maneira diferente, com base em sua situação, etnia e outros fatores ([FORMAN, 2008](#)).

Os corredores verdes se originaram nos Estados Unidos (EUA) e estão se espalhando internacionalmente por terem um forte embasamento científico e serem uma estratégia de planejamento sustentável viável e aceita facilmente pelo público ([AHERN, 2002](#)). Além do mais, os corredores verdes, em áreas urbanas, conseguem suportar diversas funções da paisagem, como o enfrentamento da integridade das paisagens com a conectividade² de espaços verdes urbanos.

Para Ahern ([2002](#)), os corredores verdes são definidos como elementos lineares interligados e projetados com diversas finalidades, incluindo a ecológica, recreativa, cultural, estética, ou com finalidades compatíveis com o conceito do uso sustentável do solo. A sua implementação é definida pelas necessidades humanas do local, visto que nem sempre eles se ligam a cursos d'água, também podem se ligar a outras vias verdes, o que favorece uma conectividade de rede, a infraestrutura ([HELLMUND; SMITH, 2006](#)).

Os CVUs podem percorrer diversos bairros da cidade, fornecem equidade social e aumentam a interação social de maneira positiva, além do mais, podem afetar a economia local, o que aumenta a atividade comercial e os valores imobiliários e/ou fornece hortas comunitárias ([HELLMUND; SMITH, 2006](#)). Geralmente, possuem fortes aspectos recreativos, através de locais de interação social, da inclusão de trilhas que incentivam as caminhadas e do uso de bicicletas, que frequentemente, tornam-se rotas eficazes para trajetos diários ([COOK, 1991](#); [HELLMUND; SMITH, 2006](#)).

Frischenbruder e Pellegrino (2006) ressaltam, ainda, que os CVUs buscam múltiplos propósitos, como a promoção de conectividade e a diversidade biológica entre espaços verdes,

² A conectividade é uma característica espacial que suporta processos e funções específicas por meio de proximidade ou ligação e conexão funcional. Esses processos incluem, por exemplo, o movimento de espécies e populações de animais silvestres, fluxo de água, fluxo de nutrientes, e movimento humano ([AHERN, 2002](#)).

a proteção dos recursos hídricos e a promoção de coesão recreativa e social entre a população. Os espaços verdes urbanos relevantes para uma conexão são aqueles importantes para a manutenção das características abióticas, bióticas ou culturais ([SOUZA, 2012](#)), assim como espaços que ofereçam oportunidades de lazer e recreação ao ar livre ([AHERN, 2002](#)).

Em síntese, existem cinco ideias chaves, contidas na definição de corredores verdes urbanos ([AHERN, 2002](#); [PENTEADO; ALVAREZ, 2007](#)). Primeiramente, a linearidade, em que a configuração espacial é principalmente linear, por exemplo, travessas, ruas, avenidas, passeios, calçadas, passagens ou qualquer elemento linear, que sirva a pedestres, ciclistas, veículos diversos e transporte público ([HELLMUND; SMITH, 2006](#)). Esta é, talvez, a característica espacial mais significativa dos corredores e, certamente, uma que distingue de outros conceitos de planejamento paisagístico ([AHERN, 2002](#); [PENTEADO; ALVAREZ, 2007](#)).

Em segundo, a conectividade, na qual um dos principais argumentos para os corredores verdes urbanos é que, quando um sistema está vinculado, ele pode adquirir as propriedades sinérgicas de uma rede. Sendo assim, a ligação é uma característica essencial, é a partir dela que é possível uma relação com um contexto maior da paisagem, geralmente, em vários níveis de escala, por exemplo, um potencial de ligação entre praças, parques, bairros, entre outros ([AHERN, 2002](#); [PENTEADO; ALVAREZ, 2007](#)).

Em terceiro, a multifuncionalidade, que destaca que os corredores verdes urbanos devem ser multifuncionais, baseados na compatibilidade de certos usos, tais como circulação, comércio, bem-estar e lazer e de equipamentos ([PENTEADO; ALVAREZ, 2007](#)). Devido a essa característica, o planejamento é extremamente importante, uma vez que todos os objetivos não conseguem ser otimizados. Devem ser feitas análises sobre os aspectos ecológicos, culturais, objetivos sociais e estéticos associados ao corredor, como as necessidades de recreação e proteção da fauna e flora entram frequentemente em conflito, e pode haver a eliminação de uma das utilizações, se a compatibilidade não puder ser alcançada ([AHERN, 2002](#)). Essas decisões têm importantes consequências espaciais e funcionais e, por isso, são particularmente importantes no planejamento dos corredores verdes. As tomadas de decisões sobre os objetivos de cada corredor devem refletir os valores e percepções sociais e culturais, bem como os da proteção ambiental do local ([AHERN, 2002](#); [PENTEADO; ALVAREZ, 2007](#)).

Em quarto, o desenvolvimento sustentável, no qual a estratégia dos corredores verdes urbanos é coerente com o conceito de desenvolvimento sustentável, na medida em que se baseia numa suposta complementaridade entre a proteção da natureza e o desenvolvimento econômico

([AHERN, 2002](#)). A sustentabilidade deve ser encarada como um princípio especial globalmente aceito, com objetivos e paradigmas para o futuro ([AHERN, 2002](#)), como a otimização das condições microclimáticas, com a redução da temperatura pelo sombreamento, a redução do uso de combustíveis, com o uso de bicicletas; a retenção de águas pluviais em folhas e galhos e o aumento de permeabilidade do solo, o que reduz as sobrecargas no sistema de drenagem; a retenção de partículas em suspensão nas folhas e absorção de gases, entre outros ([PENTEADO; ALVAREZ, 2007](#)).

Finalmente, em quinto, os sistemas lineares integrados, em que os corredores verdes urbanos devem ser considerados como um complemento à paisagem e ao planejamento, ou seja, não é um substituto ([AHERN, 2002](#)). Devem ser feitos esforços para proteger outras paisagens importantes que são não lineares e para os elementos que podem não se beneficiar da ligação ou do uso múltiplo ([AHERN, 2002](#)). Um elemento importante para os sistemas lineares integrados é a criação de uma rede de mobilidade ([PENTEADO; ALVAREZ, 2007](#)).

Pode-se perceber, que a definição e as cinco ideias-chaves descritas acima fornecem uma visão dos corredores verdes urbanos como uma abordagem estratégica e complexa do planejamento paisagístico. O Quadro 1 sintetiza estas noções, as quais chamaremos nesta pesquisa, de constructos que compõem o conceito de corredores verdes urbanos.

QUADRO 1- DEFINIÇÃO E CONSTRUCTOS DOS CVUS.

CONCEITO	FUNDAMENTO PRINCIPAL	CONSTRUCTOS	DEFINIÇÃO
Corredores verdes urbanos (CVUs)	Conectar espaços verdes urbanos fragmentados pela urbanização	1. Linearidade	Configuração espacial linear
		2. Conectividade	Propriedades sinérgicas de uma rede
		3. Multifuncionalidade	Compatibilidade de usos
		4. Desenvolvimento Sustentável	Associação da proteção da natureza com o desenvolvimento econômico
		5. Sistemas lineares integrados	Complemento à paisagem e ao planejamento

Fonte: Autora, 2020 (Adaptado de Ahern, 2002 e Penteadó e Alvarez ,2007).

De modo geral, o fundamento principal de um corredor verde urbano é unir espaços verdes urbanos de uma cidade, através de uma faixa ou corredor, caracterizado pela abundante vegetação, agregado a estratégias sustentáveis, como sistemas de drenagem de águas pluviais e, em seu interior, oportunizar múltiplas funções, como áreas de lazer, espaços culturais, instalações esportivas ou hortas urbanas. Dessa forma, integra-se a uma infraestrutura verde, capaz de articular cidades mais verdes e saudáveis.

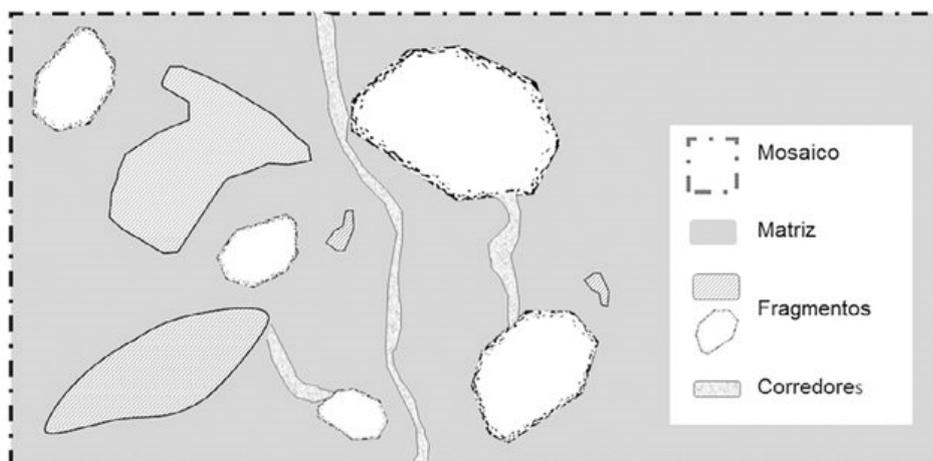
2.2.1 Estratégias de planejamento

O planejamento de corredores verdes é definido como uma abordagem estratégica, a qual integra os conceitos da ecologia da paisagem com teorias e métodos do planejamento da paisagem. O planejamento da paisagem é uma atividade estratégica, que tem a finalidade de elaborar políticas e ações que abordam sistematicamente as tendências que moldam e/ou mudam paisagens ([AHERN, 2002](#)). Já a ecologia da paisagem fornece princípios com foco no arranjo espacial, fluxos e processos ecológicos ([FORMAN, 2008](#); [PENTEADO; ALVAREZ, 2007](#)).

A ecologia da paisagem é entendida como o estudo de três características fundamentais da paisagem: a estrutura, a função e a mudança ([FORMAN, 1995](#)). A **estrutura** é, simplesmente, o arranjo espacial dos elementos presentes, áreas e as interferências humanas no uso do solo. A **função** da paisagem é o movimento, como o fluxo das águas, matérias, especiais e pessoas. E a **mudança** é a dinâmica ou transformação, ao longo do tempo, decorrente de processos naturais ou intervenções humanas, por exemplo, tempestades, inundações, fogo, transformação do solo, entre outros ([FORMAN, 1995](#); [FORMAN, 2008](#)).

Além disso, a ecologia da paisagem é composta por três tipos de elementos da paisagem: manchas, corredores e matrizes (Figura 5) ([FORMAN, 2008](#)).

FIGURA 5- MODELO ECOLOGIA DA PAISAGEM: MANCHA-CORREDOR-MATRIZ.

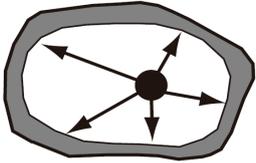
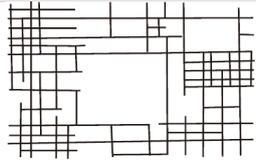
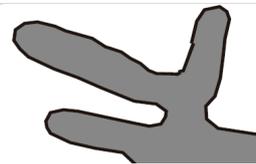
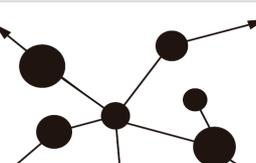
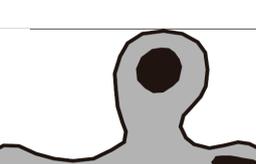


Fonte: Armenteras (2016).

Segundo Forman e Godron (1986), a **mancha** ou fragmentos são superfícies não lineares, as quais se diferem na aparência de seu entorno e são representadas por áreas remanescentes de plantações ou áreas de ocupação humana, entre outras. O **corredor** caracteriza-se por uma faixa estreita de terra, que apresenta uma disposição linear e liga os elementos anteriormente conectados. Sobre a **matriz**, trata-se do contexto em que ocorrem as manchas e os corredores, ou seja, é o mais extenso e conectado tipo de elemento da paisagem, e também a unidade que controla a dinâmica da paisagem. Por fim, o conceito de mosaico da paisagem é composto por uma determinada área do território, na qual se encontram padrões de manchas, corredores e matriz (ARMENTERAS, 2016).

Pode-se perceber, que conceitos espaciais estruturam o processo de planejamento e fornecem um meio de interligar o conhecimento empírico ao intuitivo dos planejadores, de maneira a orientar o componente racional, o que resulta em soluções criativas e bem-sucedidas (AHERN, 2002). O Quadro 2 apresenta uma série de conceitos espaciais, que foram utilizados no planejamento da paisagem (AHERN, 2002). Outrossim, segundo o autor, alguns são intencionais, outros são resultados da interação de longo prazo de forças físicas, biológicas e culturais.

QUADRO 2- CONCEITOS ESPACIAIS PARA O PLANEJAMENTO DA PAISAGEM.

CONCEITO ESPACIAL	METÁFORAS/ SINÔNIMOS	DIAGRAMA
<i>Containment</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Fronteira • Barreira • Parede • Escudo • Dique 	
<i>Grid</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Rede • Racional • Autoridade • Antropocêntrico 	
<i>Interdigitation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Simbiose • Harmonia • Biocêntrico • Interdependente • Complementar 	
<i>Network</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Integrado • Ligado • Nós e corredores • Trampolim 	
<i>Framework</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Rede integrada • Topológica • Baixa dinâmica 	
<i>Laissez faire</i> (nenhuma estratégia)	<ul style="list-style-type: none"> • Mosaico • Individualista • Dinâmico • Competitivo 	

Fonte: Autora, 2020 (Adaptado de Ahern, 1995).

À vista disso, os corredores verdes concentram-se na estratégia de alcançar múltiplos benefícios, através da combinação de usos do solo espacial e funcionalmente compatíveis, como uma rede (AHERN, 2002). A rede de paisagem urbana, juntamente com os trampolins

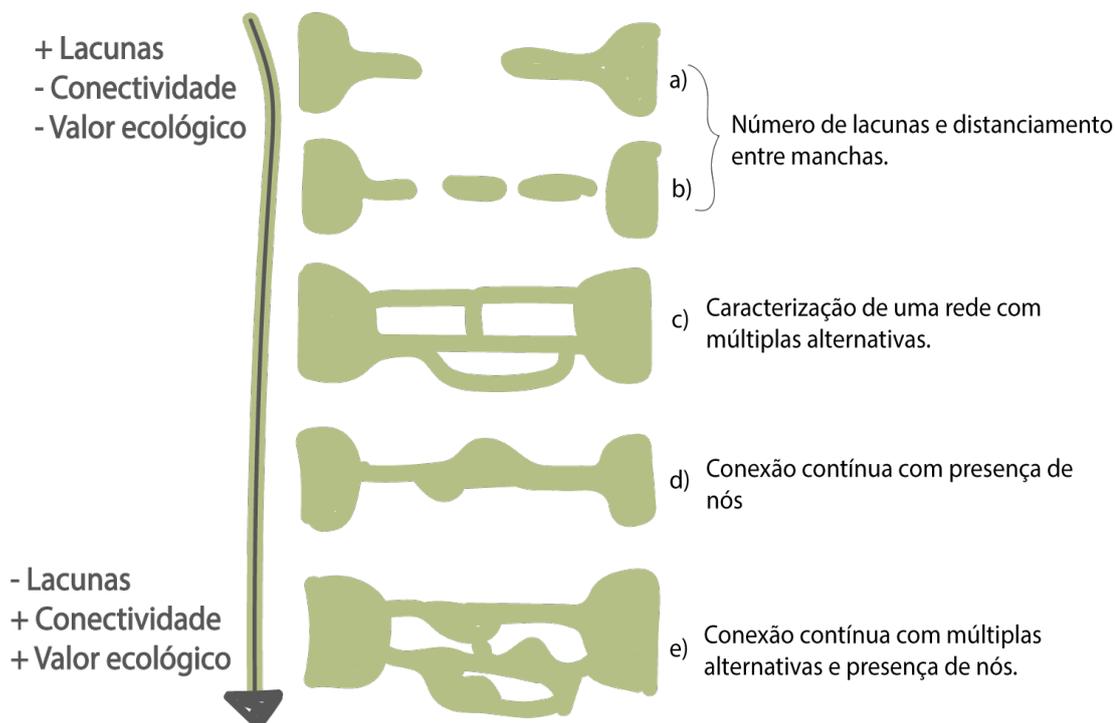
ecológicos³ – manchas dispersas –, pode contribuir para uma maior diversidade de espécies vegetais e animais ([COOK, 1991](#); [HELLMUND; SMITH, 2006](#)). Ademais, a proximidade entre as manchas de vegetação, que constituem um trampolim ecológico, também tem influência sobre esse propósito ([SOUZA, 2012](#)).

Em todas as escalas, mas particularmente nas escalas maiores ou regionais, áreas de fontes ricas em espécies podem ser conectadas usando corredores com trampolins, para facilitar a migração de espécies ([COOK, 1991](#); [FORMAN, 2008](#)). Nas paisagens urbanas, essas conexões são importantes, porém a influência humana poderá exigir variações na estrutura da rede, pois alguns corredores não são adequados para habitat a longo prazo de algumas espécies ([COOK, 1991](#)).

De acordo com Souza ([2012](#)), a quebra de continuidade estrutural de manchas de vegetação e corredores formam as chamadas lacunas, estas impedem ou dificultam o movimento natural das espécies. Além do mais, a autora complementa que em paisagens urbanas consolidadas, evitar lacunas nem sempre é possível ([SOUZA, 2012](#)). Dessa forma, a conectividade de um corredor depende da sua organização espacial e da quantidade de manchas de vegetação e lacunas dispostas sobre essa paisagem. A Figura 6 elucida os aspectos que influenciam essa conectividade.

³ Os trampolins ecológicos são formados por manchas de tamanhos diversos e reduzidos, capazes de viabilizar pequenos movimentos de espécies sobre ambientes hostis, além disso, podem também ser originados por ações antrópicas, como as florestas plantadas, lagos artificiais ou uma sucessão de parques urbanos dentro de uma área metropolitana ([LEITE, 2012](#)).

FIGURA 6- ASPECTOS QUE INFLUENCIAM A CONECTIVIDADE DE CORREDORES.



Fonte: Autora, 2020 (Adaptado de Bennett, 2003 e Souza, 2012).

Pode-se dizer, que os benefícios dos corredores podem estar relacionados à largura, extensão, continuidade e qualidade dos corredores (LAURANCE *et al.* 2002⁴ *apud* METZGER, 2010). Sendo assim, quanto maior for número de alternativas e nós, maior será a conectividade e o fator valor ecológico do corredor.

Quanto à largura para corredores verdes, Bennett (2003) argumenta que uma largura maximizada é importante para aumentar a conservação da vida selvagem. Além disso, o autor cita o efeito de borda como um dos fatores relevantes para o funcionamento dos corredores, principalmente de caráter ecológico. Nesse contexto, a borda de uma mancha pode ser definida como a zona de transição entre dois habitats e compartilham um número significativo de espécies diferentes do interior da mancha (FORMAN; GODRON, 1986). Ainda, Forman (1995) cita o efeito de borda como recurso a uma área protegida, que pode ser aproveitado para trilhas de caminhadas, observação da vida selvagem, educação ambiental e inúmeros outros atributos atraentes, por exemplo, a borda de um corredor ribeirinho, exceto durante as fases de inundação, pode ser eficiente para a circulação de pessoas e animais (FORMAN, 1995).

⁴ LAURANCE, W. F. et al. Ecosystem decay of amazonian forest fragments: A 22-year investigation. *Conservation biology: the journal of the Society for Conservation Biology*, v. 16, n. 3, p. 605–618, 2002.

Para Souza (2012), os corredores inseridos no contexto urbano tendem a possuir larguras menores que as desejáveis, o que caracteriza uma variedade de habitats e de biodiversidade mais limitados.

Metzger (2010), por sua vez, relata que estudos desenvolvidos apontam 100 metros para valores mínimos de largura de corredores. Outros estudos apontam que corredores com apenas 30 metros de largura apresentam a função ecológica limitada. Entretanto, existem poucas informações empíricas sobre larguras específicas para corredores verdes urbanos em áreas consolidadas. Souza (2012) afirma ainda que, devido ao conhecimento científico incompleto em meio urbano, deve-se estabelecer e priorizar as maiores larguras possíveis.

Como resultado, os corredores verdes urbanos geralmente surgem como uma base subsequentemente, integrada a um sistema de escala mais ampla, que trazem benefícios tanto sociais como ecológicos. No entanto, podem exigir o estabelecimento de critérios mínimos e prioridades para cada função, em detrimento do local a ser implantado.

2.2.2 Corredores ecológicos X corredores verdes urbanos

Encontram-se abundantes nomenclaturas relacionadas às infraestruturas ecológicas. Na Europa, são frequentemente conhecidos como infraestrutura ecológica ou rede ecológica. Já nos Estados Unidos e no Canadá, um conceito semelhante é conhecido como corredores verdes (AHERN, 2002). Embora essas infraestruturas na Europa e na América do Norte tenham se originado das mesmas teorias básicas da ecologia da paisagem, sua interpretação e forma física resultante são bem diferentes (AHERN, 2002). Contudo, um componente-chave das infraestruturas ecológicas é o reconhecimento da importância de alguma forma de “conexões”, que ligam áreas naturais isoladas, as quais permanecem em um ambiente cada vez mais fragmentado (AHERN, 2002).

É possível entender, que os corredores ecológicos estão relacionados a um espaço natural pouco ou nada modificado por ações antrópicas, por exemplo, as margens de rios ou áreas florestais de vegetação intocadas, que são locais com predomínio de altas trocas genéticas entre espécies vegetais e de promoção da biodiversidade. Ainda, estes ambientes funcionam como filtro de ar e água, visto que proporcionam a retenção da água e partículas (ROCHA, 2011). Nesse sentido, Forero-Medina e Vieira (2007) definem que a função primordial dos corredores ecológicos é salvaguardar a ligação e os fluxos físicos e energéticos entre as

diferentes áreas nucleares de conservação, além de promover a conectividade das componentes da biodiversidade, bem como uma adequada integração e desenvolvimento das atividades humanas.

Conforme a Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000 que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) – o qual trata-se de importante dispositivo legal na tutela de espaços territoriais especialmente protegidos –, define corredores ecológicos como

porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais (BRASIL, 2020a).

O Ministério do Meio Ambiente descreve os corredores ecológicos como espaços que “visam mitigar os efeitos da fragmentação dos ecossistemas promovendo a ligação entre diferentes áreas, com o objetivo de proporcionar o deslocamento de animais, a dispersão de sementes, aumento da cobertura vegetal” (BRASIL, 2020b).

Na visão de Fábos (1995), os corredores ecológicos são formados principalmente ao longo de rios e áreas costeiras, com o objetivo de manter a biodiversidade e fornecer caminhos de migração para a vida selvagem (Figura 7).

FIGURA 7- CORREDOR ECOLÓGICO DA BACIA ITÉNEZ-GUAPORÉ.



Fonte: <https://meioambiente.culturamix.com/recursos-naturais/bacia-itenez-guapore-corredor-ecologico>

De acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), as unidades de conservação (UCs) podem ser definidas como um espaço territorial com

características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, que tem como objetivo a conservação e limites definidos, sob um regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção ([BRASIL, 2020a](#)).

Ademais, as UCs integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos com características específicas: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. A finalidade das Unidades de Proteção Integral é preservar a natureza, admite apenas o uso indireto, que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais, com exceção dos casos previstos na Lei. Já as Unidades de Uso Sustentável têm como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com a ação humana, nesses casos pode haver o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

Efetivamente, as teorias da ecologia da paisagem como as propriedades da matriz e o uso de corredores em cidades são diferentes do que em paisagens mais naturais ([VERGNES *et al.*, 2012](#)). Nesse viés, o conceito de “corredor ecológico” não se emprega em um contexto urbano, em razão das variáveis intrínsecas que o ambiente urbano proporciona, juntamente com o predomínio de presença humana. Entretanto, conforme a definição das Unidades de Uso Sustentável, verifica-se a possibilidade de integração humana, desde que com as devidas restrições de cada Grupo das Unidades de Uso Sustentável⁵, e contanto que assegure a proteção da diversidade biológica e a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

Em suma, os corredores ecológicos são uma estratégia de controlar o declínio da biodiversidade, em consequência da fragmentação de habitats florestais e paisagens naturais, ou seja, os corredores verdes urbanos são um recurso utilizado para limitar e reconstruir a fragmentação causada pelas ações antrópicas em paisagens urbanas e favorecer a educação ambiental entre a comunidade.

À vista disso, nesta pesquisa será utilizado o termo “corredor verde urbano” devido aos seus múltiplos propósitos relacionados ao contexto urbano.

⁵ Conforme Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000, constituem o Grupo das Unidades de Uso Sustentável as seguintes categorias de unidade de conservação: Área de Proteção Ambiental; Área de Relevante Interesse Ecológico; Floresta Nacional; Reserva Extrativista; Reserva de Fauna; Reserva de Desenvolvimento Sustentável; e Reserva Particular do Patrimônio Natural ([BRASIL, 2020a](#)).

2.2.3 Corredores verdes urbanos e sua relação com a infraestrutura verde e trama verde azul

O crescimento físico da cidade, resultante do seu desenvolvimento econômico e demográfico, se traduz numa expansão da área urbana. Para Zmitrowicz e Angelis Neto (1997), o espaço urbano não se compõe somente pela combinação de áreas edificadas e livres, que são conectadas através dos sistemas viários. Além disso, outros sistemas são desenvolvidos para melhorar o seu desempenho. Ao pensar em espaço urbano, torna-se inevitável não o relacionar à infraestrutura, visto que essa viabiliza seu uso e transforma-se em elemento de associação entre a forma, a função e a estrutura, além de potencializar as relações vitais do ser humano, por meio do conforto urbano (MASCARÓ; YOSHINAGA, 2005).

Contudo, Herzog e Rosa (2010) afirmam que tal forma de urbanização gera impacto direto no sistema de esgotamento sanitário e de drenagem de águas pluviais, pois, diante desse modelo de infraestrutura urbana tradicional, também conhecida como infraestrutura cinza monofuncional, são projetados para que a água e o esgoto sejam dispersados o mais rápido possível, não se preocupando com o impacto que poderá gerar ao meio ambiente. As autoras ainda ressaltam que essa infraestrutura tradicional é voltada principalmente para os automóveis, o que faz com que as ruas sejam destinadas à circulação de veículos, com extensas áreas asfaltadas e impermeáveis, que são direcionadas para o estacionamento dos veículos (HERZOG; ROSA, 2010).

A dispersão urbana aumentou, de forma considerável, o uso de veículos para transporte de pessoas e serviços, em que ocasionou a poluição do ar com a emissão de gases provenientes de combustíveis fósseis e a impermeabilização do solo, decorrência da pavimentação exagerada, que além de exercer sérios danos ao ciclo hidrológico, acarreta a formação de enchentes e inundações, o que corrobora o impacto negativo que a dispersão urbana provoca no meio ambiente (SILVA; ROMERO, 2011).

Segundo Pellegrino (2000, p. 3), a “sustentabilidade das cidades somente é possível quando esta é vista como parte indivisível de uma constelação de paisagens conectadas, que devem ser planejadas e protegidas em seu conjunto”. Ribeiro (2010, p. 33) complementa que: “a sustentabilidade envolve o equilíbrio entre sociedade, ecologia e economia” e, pode ser estabelecida a partir de um conjunto de posturas e técnicas de ocupação e apropriação do espaço, que analisa alternativas de diminuir os impactos negativos na cidade, implicações de seus processos de evolução urbana. Ribeiro (2010) ainda pontua, que o objetivo do

desenvolvimento sustentável é prover qualidade de vida à comunidade por meio de uma estrutura socioeconômica, mas também minimiza os impactos no ambiente local ou global.

De acordo com Ahern (2007), a infraestrutura verde (IV) é um conceito em evolução, o qual fornece funções abióticas, bióticas e culturais em apoio à sustentabilidade urbana, em que é estruturado por uma rede de drenagem, completa e conecta áreas verdes existentes com infraestrutura construída, que fornece funções ecológicas. O planejamento baseado na IV consiste em redes de espaços verdes multifuncionais, sendo espaços permeáveis e vegetados, e preferencialmente arborizados – incluindo áreas naturais, propriedades públicas e privadas – que interconectados reestruturam o mosaico da paisagem (HERZOG; ROSA, 2010). Para Franco (2010), o termo “infraestrutura verde” pode ser entendido como uma rede interconectada de áreas verdes naturais e outros espaços abertos, que conservam valores e funções ecológicas, sustentam ar e água limpos e oferece amplo benefícios para as pessoas e a vida selvagem, além de conduzir ações de planejamento e desenvolvimento territoriais, que assegurem a existência dos processos vivos no presente e no futuro.

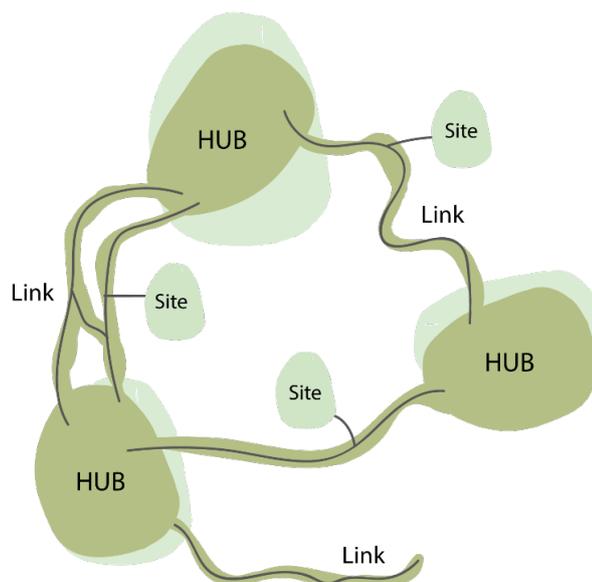
Nessa perspectiva, a infraestrutura verde enfatiza a importância dos espaços abertos verdes como parte de sistemas interconectados que são protegidos e mantidos pelos benefícios ecológicos que eles proporcionam. Enquanto espaço verde é frequentemente visto como alguma “coisa boa de ter”, a infraestrutura verde implica alguma “coisa que precisamos ter” (BENEDICT; MCMAHON, 2006). Para Herzog e Rosa (2010, p. 98) se “bem planejada, implementada e monitorada, a IV pode se constituir no suporte para a resiliência das cidades”, o que proporciona regeneração do tecido urbano, causado pelos impactos das mudanças climáticas, além de preparar a cidade para uma economia de baixo carbono. Herzog e Rosa (2010) ainda ressaltam que o planejamento da IV integra os diversos meios de transporte, principalmente os meios de transportes suaves, de modo a proporcionar aos pedestres e às bicicletas um transporte de massa bem articulado e confortável.

Vale destacar que uma infraestrutura verde é basicamente constituída por “*hubs*”, “*links*” e “*sites*” (Figura 8), elementos similares aos conceitos da ecologia da paisagem.

Primeiramente, é composta pelos *hubs*, o quais ancoram as redes de infraestrutura verde e possuem valor ecológico significativo, visto que fornecem espaço para plantas nativas e para a vida selvagem, sendo caracterizados por elementos não lineares, com predomínio de espaços verdes (BENEDICT; MCMAHON, 2006). Por sua vez, os *links* são as conexões que unem o sistema, elementos lineares que ligam *hubs* e servem como corredores, conectando ecossistemas e paisagens (BENEDICT; MCMAHON, 2006). Por fim, os *sites* são menores que

hubs e podem não estar ligados à comunidade maior, mas como os outros componentes de uma rede de infraestrutura verde, eles podem contribuir com importantes valores ecológicos e sociais, como proteger o habitat da vida selvagem e proporcionar espaços para recreação e relaxamento, inseridos na natureza ([BENEDICT; MCMAHON, 2006](#)).

FIGURA 8- COMPONENTES DA REDE DE INFRAESTRUTURA VERDE.



Fonte: Autora, 202 (Adaptado de Benedict e McMahon, 2006).

Ainda sobre os *links*, estes variam de acordo com a função, tamanho e propriedade, e suas principais divisões: (1) Paisagem: formada por uma grande área protegida de espaços naturais, os quais ligam parques e áreas verdes com área suficiente para manutenção da fauna e flora, com comunicação entre os ecossistemas; (2) Corredores de conservação: áreas lineares protegidas menos extensas, abrangendo rios e córregos, com atuação de conduto biológico para a vida selvagem, contemplando ou não áreas de lazer; (3) Corredores verdes: são caracterizados pelas áreas protegidas de terra que conservam os recursos naturais, com uso recreativo. Franco ([2010](#)) ressalta que um dos ímpetus da infraestrutura verde foi a criação de “corredores verdes”, que foca a atenção no impacto que o desenvolvimento provoca na paisagem, em que adquire estímulo com raízes interdisciplinares e multifuncionais.

Ao nível das cidades, Benedict e McMahon ([2006](#)) entendem que a infraestrutura verde deve se basear na criação de corredores verdes para promover a ligação entre parques públicos e não terem só a função de proteção de recursos existentes, como compatibilizá-los

com a atividade humana, mas também contribuir para uma melhor qualidade da paisagem e de vida da população.

Tanto a “*green infrastructure*” (infraestrutura verde) quanto a “*blue green grid*” (trama verde azul) reúnem abordagens integradas mais naturais para a solução de problemas urbanos e climáticos ([SILVEIRA, 2018](#)). Na França, a definição de TVA é entendida como:

uma rede composta por continuidades ecológicas terrestres e aquáticas identificadas por padrões regionais de coerência ecológica e também por documentos de planejamento do Estado, das autoridades locais e de seus grupos. A Trama verde-azul contribui para melhorar o estado de conservação de habitats e espécies naturais e para o bom estado ecológico dos corpos d'água ([SILVEIRA, 2018, p. 76](#)).

De acordo com o Silveira ([2018](#)), seus principais componentes da TVA são: manejo pluvial (drenagem urbana), adaptação climática, menor estresse térmico, mais biodiversidade, segurança alimentar, melhor qualidade do ar, produção energética sustentável, água e solos despoluídos, qualidade de vida, mobilidade, recreação, sombra e abrigo/habitação nas cidades e arredores.

Outrossim, os corredores verdes urbanos fornecem o suporte físico, como um princípio da infraestrutura verde, para o controle e a mitigação dos problemas ambientais e climáticos e para a integração da paisagem natural e o ambiente construído.

Dessa maneira, para fins deste trabalho, de acordo com as diversas terminologias semelhantes, será utilizado o termo “infraestrutura verde” como tradução de *green infrastructure*, por evidenciar redes interconectadas de áreas naturais e outros espaços abertos, como forma de ligação, o que permite dar continuidade aos espaços através de corredores, que compensem as barreiras introduzidas pela ocupação humana.

Além disso, nesta pesquisa, o emprego da infraestrutura verde será a partir dos corredores verdes urbanos, um dos componentes essenciais para o funcionamento do sistema, e o princípio norteador das demais funções da infraestrutura verde.

2.2.4 Ambiência urbana

Os climas urbanos são constituídos a partir das modificações do clima geral, resultantes dos processos antropogênicos, do aumento da densidade de construção e de atividades, de modo

a provocar danos às condições de habitabilidade e de sustentabilidade urbana ([FREITAS, 2005](#); [MASCARÓ; MASCARÓ, 2009](#)).

Nesse ínterim, a sustentabilidade urbana surge como uma maneira de desenvolver espaços, que respeitem o ambiente natural e promovam o equilíbrio entre a cidade e o meio ambiente. Através disso, o conceito de qualidade de vida está inserido, o qual pode ser definido como o grau de prazer, satisfação e realizações alcançadas por um indivíduo no seu processo de vida favorável ([MARTINS; CÂNDIDO, 2013](#); [FRANCO, 2010](#)). A qualidade do ambiente é um atributo para a construção da qualidade de vida e, elementos do clima urbano (temperatura, umidade, ventilação) e fenômenos relacionados (ilhas de calor, inversão térmica, poluição ambiental), assim como elementos da forma e da infraestrutura urbana, configuram indicadores da qualidade de vida no espaço urbano ([FREITAS, 2005](#)).

Dessa forma, a ambiência urbana é a consequência das relações existentes entre o ambiente luminoso resultante e a forma urbana construída. Os estudos relativos a esses recintos possibilitam a obtenção de um comportamento climático urbano previsível, o que se torna fundamental para a interação de formas edificadas e para o entendimento de ocupação das áreas urbanas, o que permite o conhecimento sobre os elementos a nível de um controle ambiental urbano ([MASCARÓ, 2006](#); [MASCARÓ; MASCARÓ, 2009](#)).

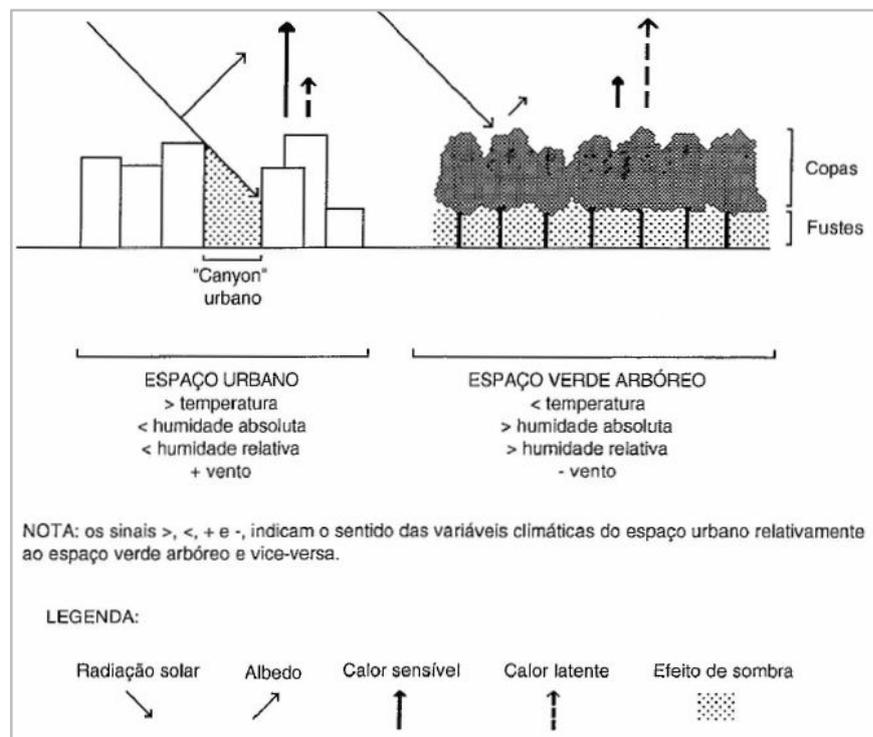
Segundo Ganho ([1996](#)), os efeitos em cidades onde o calor é um dos principais fatores de desconforto, os espaços verdes contribuem para a melhoria da ambiência urbana, atenuam as ilhas de calor e repercute também no interior dos edifícios, de modo a diminuir os gastos energéticos, assim como os custos inerentes à refrigeração do ambiente.

Logo, as ilhas de calor configuram um dos principais componentes de alterações de um clima, a temperatura. Ainda que relacionado com outros fatores, esse fenômeno é definido por Freitas ([2005, p. 92](#)) como uma “determinada área delimitada pela mancha urbana, na qual a temperatura do ar é maior do que aquela verifica”. Nesse contexto, o contraste de temperatura varia de acordo com o tamanho da cidade, de suas atividades, da morfologia urbana, e da aglomeração urbana a qual está inserida. De forma genérica, ocorrem diferenças de 1 a 4°C., no entanto, são verificados contrastes de até 10°C. entre o centro urbano e o seu entorno rural ([FREITAS, 2005](#)). Além disso, os contrastes climáticos se estabelecem entre os espaços verdes e o espaço urbanizado em que estes se inserem. A média das diferenças de temperatura e de umidade relativa para cada espaço verde, embora com um certo grau de abstração, traduz a intensidade dos contrastes térmicos e, a maior das diferenças de temperatura e de umidade

relativa, obtidas entre cada um destes espaços, expõe o núcleo principal da ilha de calor desses espaços (GANHO, 1996).

Dimoudi e Nikolopoulou (2003) ainda afirmam que os espaços verdes constituem elementos fundamentais na estrutura urbana, além do seu valor estético e social, mas também por contribuírem para a melhoria das condições ambientais das cidades, principalmente por influenciarem as condições topoclimáticas e microclimáticas dentro dessas cidades (Figura 9).

FIGURA 9- ESQUEMA SIMPLIFICADO DA INFLUÊNCIA TOPOCLIMÁTICA DOS ESPAÇOS VERDES ARBÓREOS.



Fonte: LEAL *et al.*, 2008.

É possível perceber que o impacto físico da vegetação no ambiente urbano afeta o ambiente térmico, a qualidade do ar e o nível de ruídos. Nesse sentido, a vegetação mitiga a ilha de calor, não esfriando a ar, mas aquecendo menos o ar. Desse modo, reduz a temperatura do ar por sombreamento direto das superfícies (DIMOUDI; NIKOLOPOULOU, 2003). Além disso, os efeitos bioclimáticos, na visão de Dimoudi e Nikolopoulou (2003), são obtidos através de vários processos:

(I) redução dos ganhos de calor solar em janelas, paredes e telhados através de sombreamento;

- (II) redução da troca de ondas longas do edifício com a céu à medida que as temperaturas da superfície do edifício diminuem através de sombreamento;
- (III) redução do ganho de calor condutivo e convectivo diminuindo as temperaturas do bolbo seco através da evapotranspiração durante o verão;
- (IV) aumento do resfriamento latente adicionando umidade ao ar através da evapotranspiração [...] ([DIMOUDI; NIKOLOPOULOU, 2003, p. 70](#)).

Segundo Mascaró e Bonatto ([2013](#)), a infraestrutura verde possibilita que as cidades se adaptem de uma maneira mais equilibrada às mudanças climáticas, o que propicia quedas de temperaturas de até 10°C em áreas sombreadas por copas densas. Além de viabilizar a absorção de gás carbônico, regularização da umidade do ar, equilíbrio de luminosidade, diminuição da velocidade dos ventos e auxílio à fauna e à flora. Uma das estratégias para criar cidades mais saudáveis são os corredores verdes em conexão aos espaços verdes urbanos – sua implementação necessita partir de critérios técnicos, de modo a evitar conflitos entre redes de infraestrutura existentes –, que age como um “embrião” de infraestrutura verde e traz melhor impacto visual, climático e de qualidade de vida, inclusive a longo prazo, de forma a contribuir para a sustentabilidade urbana ([MASCARÓ; BONATTO, 2013](#)).

Em cidades, grandes espaços verdes costumam servir como grandes esponjas ecológicas contra inundações ([FORMAN, 2008](#)). Queiroga ([2012](#)) ressalta que a noção de que só espaços verdes conectados entre si por vias densamente arborizadas constituiriam sistemas, é um equívoco, segundo o autor:

A valorização dessas “conexões verdes”, por vezes reduzidas à simples arborização de calçadas, se torna elemento focal perseguido para a qualificação do ambiente urbano, pautando uma série de trabalhos acadêmicos, planos e projetos municipais cuja base teórica é questionável para o meio urbano ([QUEIROGA, 2012, p. 77-78](#)).

Além disso, a diversificação das árvores de rua aumenta a diversidade de pássaros, com a riqueza aviária ([FORMAN, 2008](#)).

Em suma, os espaços verdes no meio urbano, como os corredores verdes, têm fundamental importância na ambiência urbana, visto que o seu modo de adaptação às alterações climáticas no meio urbano proporciona um papel fundamental na melhoria das condições microclimáticas da área envolvente, na mitigação das “ilhas de calor” e na redução do carbono das cidades, bem como na contribuição para a melhoria da qualidade de vida urbana.

Nesse contexto, busca-se além de uma simples calçada com arborização, e sim um sistema multifuncional, baseado na teoria da ecologia da paisagem, composto por fragmentos de natureza e interligados por meio de corredores verdes, os quais permeiam a matriz urbana.

2.2.5 Contrapontos

É importante destacar, que inúmeros benefícios e funções podem ser vistos com o desenvolvimento de corredores verdes em paisagens urbanas. Contudo, em certas situações, nem todas as vantagens são alcançadas plenamente. Sendo assim, faz-se necessário pontuar alguns contrapontos referentes à inserção de corredores verdes em áreas urbanas. Um deles é o uso dos corredores urbanos como o habitat da vida selvagem. Para Hellmund e Smith (2006), os corredores verdes em áreas urbanas podem ser ineficazes nesse aspecto. Isso porque, uma das características negativas são as condições encontradas em paisagens dominadas por humanos, como a interferência negativa de animais de estimação no habitat dos animais silvestres, a remoção de vegetação nativa e a introdução de espécies invasoras, bem como a perturbação de iluminação artificial e ruídos, que são impactos que requerem um espaço de transição (BENEDICT; MCMAHON, 2006; HELLMUND; SMITH, 2006). Outro exemplo é o uso recreativo, que em algumas áreas inibe o uso de alguns animais selvagens, porque certas espécies são intolerantes à interrupção. Se ambas as funções são consideradas necessárias em uma área, a separação física ou uma largura apropriada – *buffer* – (COOK, 1991; FÁBOS, 1995; FORMAN, 2008), são importantes para reduzir esses impactos. Ainda assim, a estrutura vertical (tronco e copa) da vegetação e o comprimento de um corredor urbano podem ser muito relevantes para os pássaros e outros animais selvagens (HELLMUND; SMITH, 2006). Desse modo, os corredores verdes urbanos não devem ser considerados uma solução de conservação, mas é preciso compreendê-los como uma das várias estratégias de conservação (HELLMUND; SMITH, 2006).

Além disso, outro aspecto que requer planejamento ao se pensar em corredores verdes urbanos são os impactos que isso causa na localidade de inserção, uma vez que podem aumentar alguns problemas urbanos ou mudar os problemas de uma comunidade para a outra (HELLMUND; SMITH, 2006). Embora eles possam ser elementos importantes em ambientes urbanos, ao fornecerem acesso à natureza pelos moradores, os corredores verdes possibilitam gerar um processo de gentrificação, em que os menos favorecidos financeiramente podem ser deslocados ou excluídos pelo aumento dos valores da propriedade (HELLMUND; SMITH, 2006).

Apesar dos corredores verdes dificilmente resolverem todos os problemas criados pelos atuais padrões de mudança de paisagem, eles têm uma contribuição importante a fornecer à paisagem e ao planejamento urbano. Isso porque, ao fazer com que as mudanças em regiões urbanas fiquem mais atraentes e significativas, os corredores verdes urbanos podem aliviar as

pressões de desenvolvimento e reduzir as necessidades de infraestrutura cinza ([HELLMUND; SMITH, 2006](#)).

Ressalta-se, por fim, da mesma maneira em que a diversidade dos corredores verdes em áreas urbanas oferece benefícios importantes, é necessário compreender que eles não são uma forma de conservação, quando comparados aos corredores ecológicos, e necessitam ser adaptados à situação urbana e ao local planejado. Outrossim, promover a justiça social requer pensar em como os corredores verdes funcionarão em um contexto social e econômico específico, em que trabalhem em cooperação com os setores públicos, a comunidade e as organizações não governamentais. Assim, é interessante analisar como os espaços públicos podem incentivar a interação social positiva entre os diversos grupos sociais.

2.2.6 Exemplos de corredores verdes urbanos

Os espaços públicos são elementos que modificam a paisagem urbana desde a antiguidade. Atualmente, as relações entre o ser humano e os espaços públicos vêm tomando proporções muito mais complexas, em que espaços livres, como praças e parques possuem um intenso caráter social e político, pois incorporam questões de saúde física e mental, mobilidade urbana, sustentabilidade, entre outras ([WICKERT, 2019](#)).

Nesse cenário, quando analisamos a cidade conforme a ecologia da paisagem, observam-se fragmentos na forma de praças, parques ou remanescentes de ecossistemas, geralmente cercados por vias ou edifícios e, o que tem como consequência trânsito, poluição, predadores exóticos, por exemplo, animais domésticos, pessoas, entre outros ([PENTEADO; ALVAREZ, 2007](#)). Além disso, ainda segundo os autores, as ruas e avenidas configuram-se como corredores urbanos, que atuam como condutores e habitat para seres humanos e espécies animais e vegetais adaptadas ao ambiente urbano, especialmente pássaros, e pode ser incrementado como uma reestruturação do perfil da malha viária.

Portanto, nesta seção, destacam-se três exemplos de corredores verdes urbanos pelo mundo, estes se adaptaram à realidade urbana, com revitalização de espaços já consolidados, e integração de aspectos ecológicos às zonas urbanas:

- Bogotá, Colômbia

Enrique Peñalosa, prefeito de Bogotá, Colômbia, entre os anos de seu mandato (1998–2001), fez progressos impressionantes na implementação de corredores verdes urbanos, como um meio de promover a equidade social e a comunidade (HELLMUND; SMITH, 2006). Com isso, criaram-se ciclovias, corredores verdes, parques e outras instalações como parte de seu plano chamado “*Por la Bogotá que Queremos*” (HELLMUND; SMITH, 2006). Um extenso sistema de corredores verdes urbanos também foi desenvolvido em áreas nas quais o governo queria direcionar o desenvolvimento e fornecer infraestrutura de maneira mais eficaz. Esse sistema foi previsto principalmente como um meio de promoção social, equidade e comunidade (HELLMUND; SMITH, 2006). Um dos princípios era melhorar a qualidade de vida das pessoas, e quatro de suas prioridades do plano foram: (1) reduzir a marginalização; (2) aumentar a interação social; (3) melhorar a escala humana da cidade e (4) melhorar a mobilidade. Já os objetivos, dentre vários, era criar trilhas para pedestres e ciclovias (Figura 10) que atravessassem a cidade em todas as direções, com ciclovias fisicamente separadas do tráfego de carros nas principais estradas e parques, praças e espaços públicos para pedestres. O esforço, uma das maiores infraestruturas físicas projetadas na história recente da cidade resultou em 1.200 parques novos ou rejuvenescidos (HELLMUND; SMITH, 2006; MORATO, 2015).

FIGURA 10 - SISTEMA DE CICLORUTAS, O QUAL OFERECE ACESSO AO TRANSMILENIO⁶



Fonte: Prefeitura de Bogotá. Foto: Diego Bauman (2017).

⁶ O TransMilenio também foi implementado por Peñalosa, em seu grande plano de transporte, que permitiu a população um deslocamento com conforto, rapidez e segurança. O TransMilenio foi em parte inspirado no sistema de transporte de uma cidade brasileira: Curitiba (MORATO, 2015).

Em 2004, a promulgação do decreto 190 trouxe importantes contribuições para o planejamento territorial de Bogotá e seus distritos, as quais enfatizam a inter-relação entre o território biofísico, as formas socioculturais de assentamento e as áreas de expansão. Neste, o artigo 7 apresenta uma seção exclusiva às políticas ambientais, enquanto o artigo 17 define os corredores verdes, parques urbanos e áreas de manejo do Rio Bogotá como os principais componentes da estrutura ecológica principal. Esse decreto também elucida, a partir de seu artigo 79, o sistema de áreas protegidas dos diferentes distritos, de modo a favorecer e potencializar a implantação de corredores verdes nas áreas previamente definidas ([BOGOTA, 2020](#));

- Seul, Coréia do Sul

O projeto de revitalização de riachos de Cheonggyecheon, no centro de Seul, é um triunfo da renovação urbana. Nessa conjuntura, Cheonggyecheon tornou-se vítima da urbanização e apresentou, em meados do século XX, problemas de saneamento urbano e apropriação irregular das margens do rio, sobretudo, por imigrantes refugiados da Segunda Guerra Mundial ([REIS; SILVA, 2015](#)) – Figura 11. O processo de industrialização acelerado da cidade de Seul, observado nas décadas de 60 e 70, levou à construção do viaduto sobre o riacho Cheonggyecheon, com rodovias elevadas, as quais modificaram drasticamente a paisagem urbana com seus 5.650m de comprimento por 16m de largura ([ibidem, 2015](#)) e, desencadearam, em 1976, o desaparecimento do riacho na paisagem local – Figura 12.

FIGURA 11- SITUAÇÃO DO RIO CHEONGGYECHEON ANTES DA INTERVENÇÃO E CONSTRUÇÃO DA RODOVIA.



Fonte: <http://www.ufrgs.br/arroidiluvio/a-bacia-hidrografica/imagens-de-seul>

FIGURA 12- RODOVIA CONSTRUÍDA SOBRE O RIACHO CHEONGGYECHEON EM 1976.

Fonte: <http://www.ufrgs.br/arroiodiluvio/a-bacia-hidrografica/imagens-de-seul>

A partir do plano estratégico de crescimento verde, que tem como visão "Reviver os rios para a nova Coréia!", o córrego foi descoberto e restaurado, com o intuito de devolver-lhe a vitalidade perdida, com orla e passeios ao longo das margens. Também foram construídos terraços e calçadas em nível ao longo do curso d'água, com passeios junto ao nível mais baixo. O projeto paisagístico, iniciado em julho de 2003 e inaugurado em 2005⁷, devolveu à cidade um corredor verde de quase 6km (Figura 13 e Figura 14), que corta o eixo Leste-Oeste. Desses 6km, 3,6 constituem uma linha contínua de área verde para pedestres, ciclistas e animais. Embora de tamanho reduzido, apenas 5m de largura, foram projetadas duas vias de cada lado, as quais permitem ainda o deslocamento de automóveis. O desenvolvimento desse projeto, contribuiu para a melhora significativa nos usos do transporte individual e aumentou a acessibilidade ao centro, através do transporte coletivo. Os trechos resultaram na redução do efeito da ilha de calor urbano em Seul, e as temperaturas esfriaram ao longo do corredor ([REIS; SILVA, 2015](#)).

⁷ O projeto desenvolvido constituía uma das promessas políticas de Myungbak Lee durante suas campanhas para prefeito de Seul. Assim, com a vitória de Lee, o projeto foi iniciado em 1º de julho de 2002, sendo em junho de 2003 anunciado o plano de Desenvolvimento do Centro, cujos objetivos eram a reorganização sistemática do bairro de Cheonggyecheon e o desenvolvimento de longo prazo do centro da cidade. A obra foi iniciada ainda em 2003, antes da finalização do plano, sendo executada com recursos próprios do governo de Seul ([THE WORLD BANK, s.a](#)).

FIGURA 13- REVITALIZAÇÃO DE CHEONGGYECHEON.



Fonte: <https://www.thecityfixbrasil.org/>

FIGURA 14- REVITALIZAÇÃO DE CHEONGGYECHEON.



Fonte: <https://www.thecityfixbrasil.org/>

Lee ([SEOUL, 2006](#)) afirma que, após a finalização da obra de revitalização da área, os estudos realizados indicaram uma melhora no ar, de 30%, redução dos níveis de ruído e do efeito ilha de calor, além de aumentos na biodiversidade da área, que apontou a existência de 14 espécies de peixes, 18 espécies de pássaros e 41 espécies de insetos. O autor citado também comenta sobre os benefícios à vitalidade econômica e ao aumento da apropriação de pedestres na área, bem como a restauração histórica e ecológica daquele espaço ([ibidem, 2006](#)).

Além disso, o rio Cheonggyecheon recebe o fluxo médio de 60 mil pessoas por dia, destes, dois mil são turistas estrangeiros e, para facilitar o acesso ao local, além da construção de novas pontes, o sistema de transporte coletivo foi ampliado, o que significou uma redução no número de automóveis que circulavam. Além disso, também houve uma valorização de 25 a 50% do valor das terras adjacentes à área de intervenção ([THE WORLD BANK, s.a](#)).

A recuperação e revitalização do rio Cheonggyecheon é considerada uma referência mundial em humanização de cidades, não só pela despoluição das águas, mas pela construção de corredores verdes lineares que devolveram o contato das margens aos moradores.

- SW Montgomery Green Street, Portland, Oregon

Na época em que foi concluído em 2009, o SW Montgomery Green Street Plan (Figura 15 e 16) foi considerado o corredor verde urbano mais inovador do Oregon. Esse projeto de vários blocos mostra uma variedade de infraestrutura verde e estratégias de transporte ao longo de um corredor que passa pela Portland State University (PSU) e para o bairro emergente, ao longo da SW Montgomery Street ([NNA, 2018](#)).

FIGURA 15- SW MONTGOMERY GREEN STREET, PORTLAND, OREGON.



Fonte: NNA, 2018.

FIGURA 16- SW MONTGOMERY GREEN STREET, PORTLAND, OREGON. II



Fonte: NNA, 2018.

A característica principal do corredor verde é uma “coluna de água da chuva” de 1,5m de largura, que é projetada para coletar e tratar o escoamento de água pluviais. O projeto também inclui valas de águas pluviais, jardins de chuva, paredes verdes, telhados verdes, transporte de águas pluviais de superfície, desconexão criativa da calha, pavimentação permeável e outras estratégias inovadoras (NNA, 2018), conforme ilustrada na Figura 17.

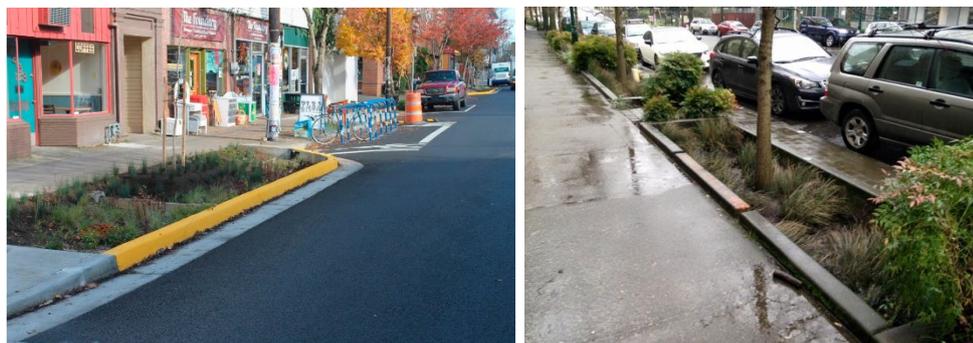
FIGURA 17- SW MONTGOMERY GREEN STREET, PORTLAND, OREGON. III



Fonte: NNA, 2018

Um dos grandes destaques da iniciativa de Portland são os jardins de chuva, também conhecidos como Sistemas de Biorretenção, os quais foram projetados para captar cerca de 8.000m² de escoamento de água da chuva – Figura 18. Tal iniciativa visa captar a água da chuva, de forma que a água seja gradualmente infiltrada no solo, após sofrer um processo de remoção dos poluentes (NNA, 2018).

FIGURA 18- SISTEMAS DE ÁGUAS PLUVIAIS EM PORTLAND.



Fonte: Rodriguez-Valencia e Ramirez (2021)

A definição das áreas de implantação de sistemas verdes de águas pluviais em Portland, como os jardins de chuva, foi baseada em 9 passos, conforme apresentam Rodriguez-Valencia e Ramirez (2021): 1) Avaliação do sítio; 2) Confirmação dos requisitos atuais; 3) Caracterizar a área de drenagem do local, escoamento e hierarquia; 4) Desenvolvimento do projeto conceitual; 5) desenvolvimento de plano paisagístico; 6) Criação de um plano completo de gestão das águas pluviais; 7) Elaboração do Plano de Operação e Manutenção; 8) Encaminhamento dos planos finais e obtenção das licenças e, por fim; 9) a construção e inspeção dos sistemas propostos.

É oportuno mencionar, ainda, que a cidade de Portland se destaca por seus princípios de mobilidade multimodal, antes mesmo da temática ganhar repercussão mundial. Ademais, a cidade conta com diferentes planos e manuais para apoiar o desenvolvimento de iniciativas verdes: Plano Diretor de Espaços Verdes; Manual de Melhores Práticas de Gerenciamento; Criação de Ruas Habitáveis; Manual de Ruas Verdes e Água da Chuva e Manual de Gestão – SWMM (RODRIGUEZ-VALENCIA; RAMIREZ, 2021)

A partir dos exemplos acima, observa-se que os corredores verdes urbanos cumprem a função de interligar zonas fragmentadas e promover uma ambiência urbana agradável, através de espaços verdes em ambientes de grande consolidação, que possuem uma função ecológica importante para a biodiversidade do local, mas também atribuem funções sociais relevantes, por exemplo: espaços para recreio e lazer, vias de circulação de meios alternativos (bicicleta, caminhada, patins, etc.), valorização da paisagem, realização de eventos culturais e outros. Dessa forma, constata-se que os CVUs são multifuncionais e, principalmente, são limitados e criados de acordo com as possibilidades, vantagens e limitações de cada ambiente urbano.

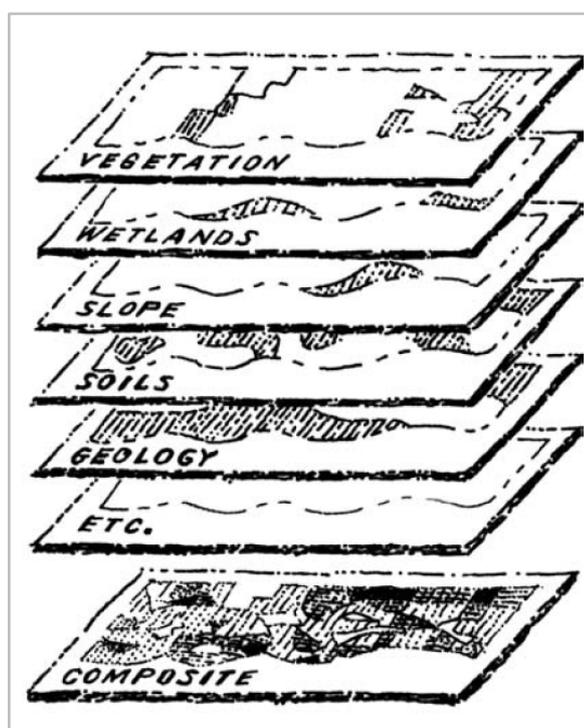
2.3 Contexto de variáveis associadas aos corredores verdes através da integração com o Sistema de Informação Geográfica (SIG)

Uma combinação de informação georreferenciada permite analisar uma grande quantidade de dados multidisciplinares, os quais se relacionam entre si, por meio de um único referencial espacial, que se torna um instrumento útil ao ordenamento do território e à gestão de recursos naturais.

A esse respeito, em 1969, Ian McHarg, da Universidade da Pensilvânia, publicou seu livro *Design with Nature*, no qual destacou a necessidade de planejadores urbanos considerarem

abordagens ambientalmente conscientes e a importância de um planejamento sistemático do uso da terra, também forneceu um método para avaliar e implementar essa abordagem (HELLMULND; SMITH, 2006). Esse método de McHarg baseou-se em um sistema de sobreposição de mapas, que combina mapas de várias características ambientais – como hidrologia, geologia, comunidades – para criar um mapa composto (HELLMULND; SMITH, 2006), a Figura 19 elucida esta sobreposição. Ian McHarg ainda observou que a exibição visual de dados espaciais poderia transmitir grandes quantidades de informações, de uma maneira fácil de entender (BENEDICT; MCMAHON, 2006).

FIGURA 19- PROCESSO DE SOBREPOSIÇÃO DE MAPA.



Fonte: Hellmulnd e Smith (2006).

Como nos Estados Unidos, os países europeus têm se concentrado na proteção da vida selvagem e na conservação de recursos naturais. Na década de 1970, uma nova abordagem chamada "redes ecológicas" começou a aparecer. O Life EONet Project defende essa abordagem para criar redes que conectem áreas para a vida selvagem e demonstrem como essas redes podem contribuir para o planejamento e gerenciamento sustentável do uso da terra. Esse projeto usa os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e outras tecnologias para identificar concentrações de habitats de alto valor ecológico, além de áreas com potencial para a criação

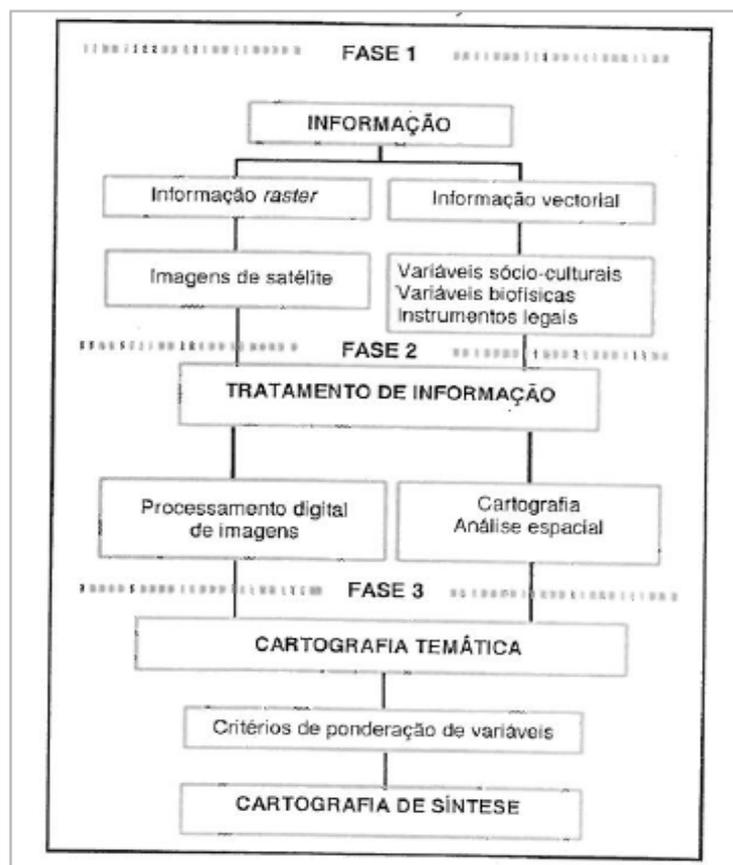
de novos habitats e corredores para a circulação da vida selvagem ([BENEDICT; MCMAHON, 2006](#)).

Segundo Ahern ([2002](#)), os métodos e processos devem ser explícitos e replicáveis, isso é relevante na era dos sistemas espaciais, baseados em SIG, através do qual métodos e procedimentos podem ser submetidos a testes e replicações. Quando o processo de planejamento é transparente e as suposições, variáveis e objetivos são claramente apresentados, vários benefícios podem ser alcançados ([AHERN, 2002](#)).

Nesse sentido, é possível definir o SIG como um sistema em que os dados de natureza espacial, os quais se encontram estruturados em diferentes camadas (*layer, coverages* ou níveis), que por sobreposição (*overlay*) permitem a elaboração dos modelos de informação geográfica. Cada camada é constituída por uma determinada variável espacial e o tratamento escolhido que se fará sob os dados espaciais determinará o modelo de representação da informação espacial, uma vez que a manipulação dos dados irá, muitas vezes, aproximar-se de um dos modelos de representação da realidade ([FERREIRA et al., 2004](#)).

Visto isso, o trabalho elaborado por Saudade Pontes, em 1999, constituiu um excelente exemplo para a definição de variáveis à inserção de corredores verdes a partir da integração com o Sistema de Informação Geográfica (SIG). Ele apresentou uma metodologia para a delimitação de uma rede de corredores verdes no município de Cascais, Portugal, onde dividiu a metodologia em 3 fases ([PONTES, 1999](#)), conforme Figura 20.

FIGURA 20- METODOLOGIA PROPOSTA POR PONTES PARA CASCAIS, PORTUGAL.



Fonte: Pontes (1999).

Nesse mesmo estudo, a delimitação de corredores verdes foi realizada com base na análise dos seguintes indicadores:

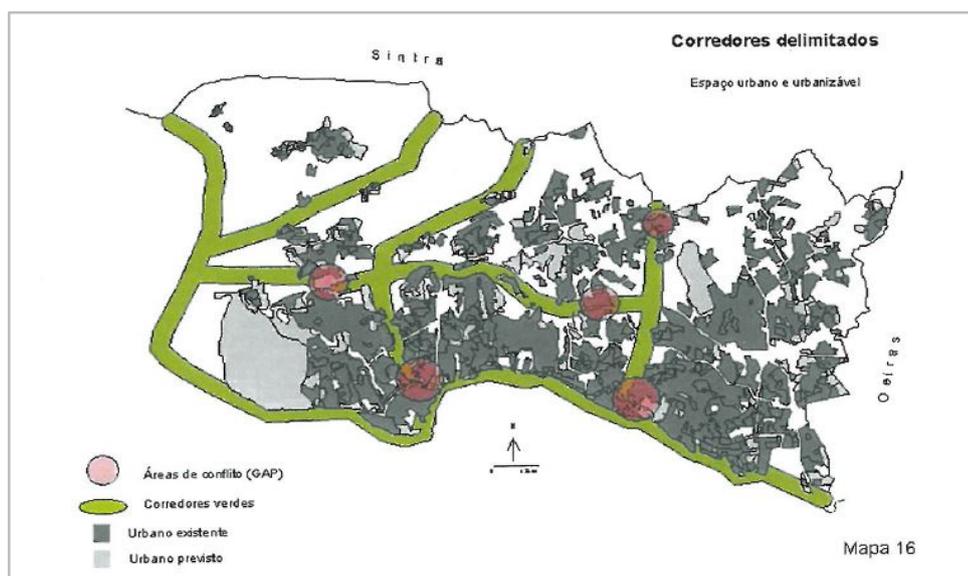
- **Informação demográfica e uso/ocupação do solo:** Demografia; Densidade Populacional; Uso do solo; Edifícios; Espaço construído;
- **Informação biofísica:** Geologia; Altimetria; Declives; Exposição das vertentes; Hidrografia; Capacidade de uso do solo; Vegetação;
- **Informação sobre instrumentos legais:** Património cultural; e planos de Ordenamento do Território.

Após o tratamento das informações – fase 2 –, Pontes utilizou, na fase de diagnóstico, critérios que foram estabelecidos para determinar as áreas a proteger e a valorizar, em que estabeleceu um “peso” a atribuir à cada “variável” para a delimitação de corredores verdes (PONTES, 1999). A atribuição de pesos diferentes as variáveis resultaram em ponderações quantitativas que foram posteriormente utilizadas na elaboração dos mapas e da proposta. Para

as análises, vale ressaltar, que Pontes abrangeu o limite urbano e rural do município de Cascais ([PONTES, 1999](#)).

Além disso, a rede de corredores verdes (Figura 21), determinada por combinação de informação gerida e analisada em ambiente SIG, foi associada à imagem de satélite, a partir da qual se extraiu a identificação espacial das áreas verdes preferenciais da região.

FIGURA 21- PROPOSTA DE REDE DE CORREDORES VERDES PARA CASCAIS, PORTUGAL.



Fonte: Pontes (1999).

Por sua vez, e baseado na metodologia de Pontes, o trabalho apresentado por Marques, em 2001, propôs a identificação de corredores verdes e a sua aplicação na área periurbana de Montijo, em Portugal. O objetivo principal de Marques ([2001](#)) consistiu em determinar as áreas preferenciais para a implementação de uma rede de corredores verdes numa bacia hidrográfica, a qual recorre ao Sistemas de Informação Geográfica. Ainda para Marques ([2001, p. 72](#)), “a bacia hidrográfica da Vala Real/Vala de Malpique é caracterizada do ponto de vista físico e humano e dessa caracterização deriva a seleção de variáveis e fatores para incorporar na modelação espacial”, o autor também ressalta, que a proposta resulta da aplicação conjugada, em ambiente SIG, do potencial biofísico e do potencial humano.

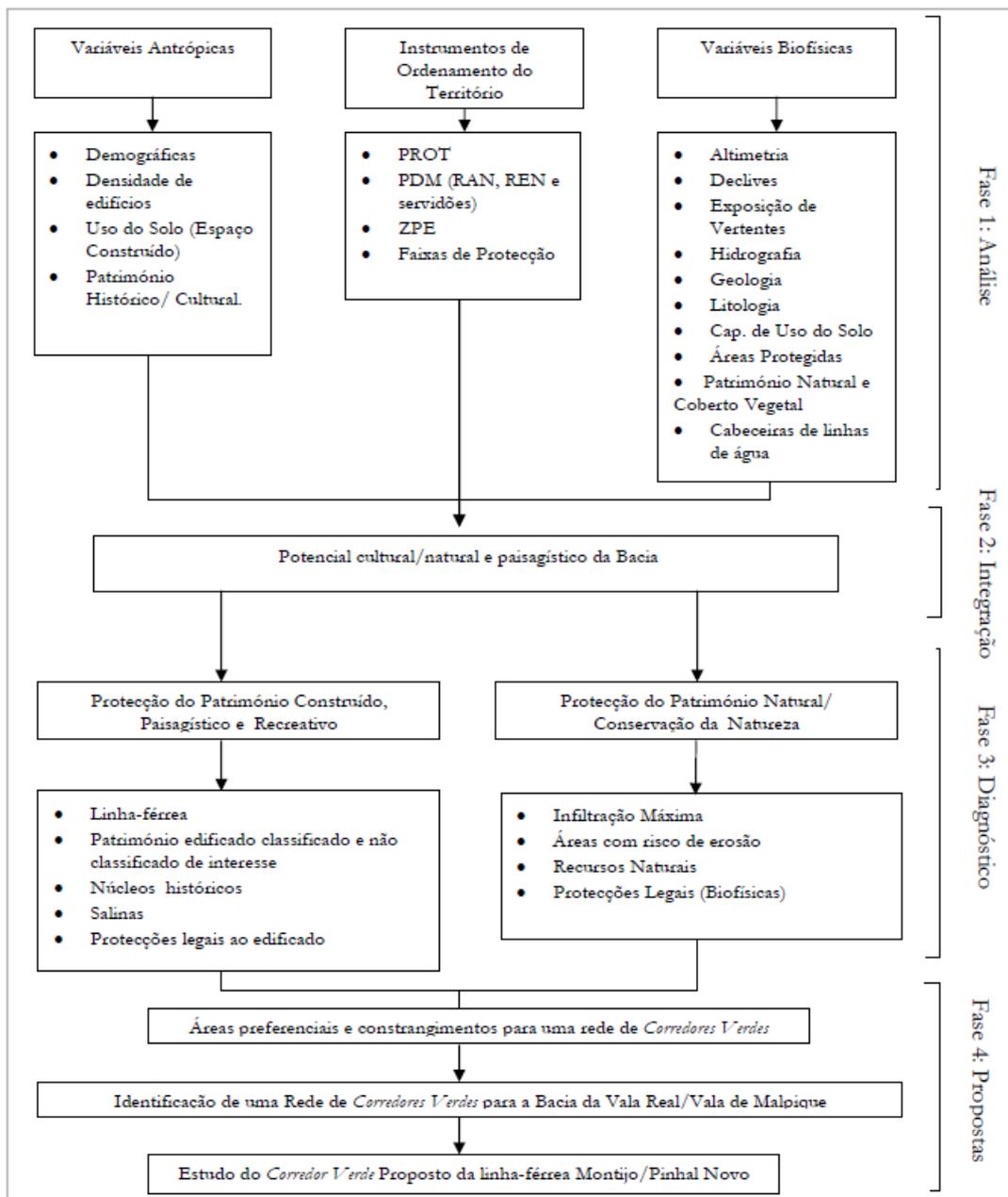
A respeito da fase da análise, Marques ([2001](#)) considerou três conjuntos de variáveis fundamentais (Figura 22):

(1) Antrópicas: Demográficas; Densidade de edifícios; Uso do solo (espaço construído); Patrimônio histórico e cultural;

(2) **Biofísicas:** Altimetria; Declives; Exposição de vertentes; Hidrografia; Geologia; Litologia; Captação de uso do solo; Áreas protegidas. Patrimônio natural e coberto vegetal; Cabeceiras de linhas de água;

(3) **Instrumentos de ordenamento do território:** Plano Diretor Municipal e Faixas de Proteção.

FIGURA 22- METODOLOGIA PROPOSTA POR MARQUES EM MONTIJO, PORTUGAL.

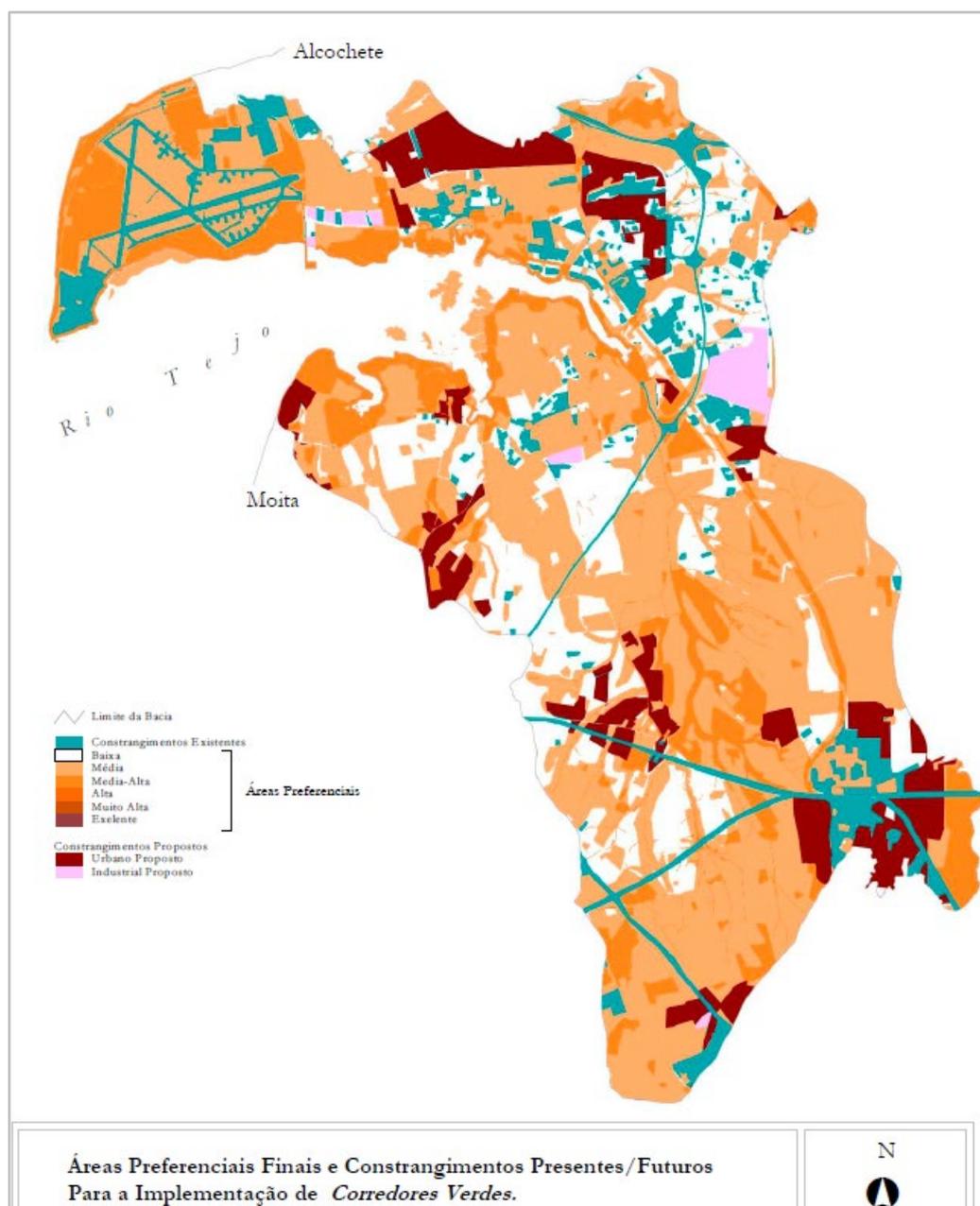


Fonte: Marques (2001).

Das variáveis biofísicas, antrópicas e instrumentos de ordenamento do território retirou-se a informação considerada essencial, que tem como principal objetivo a obtenção de

áreas com elevado potencial para a implementação de corredores verdes (MARQUES, 2001). Com isso, obteve-se como resultado as áreas preferenciais para a sua implementação, onde foi definida uma rede de corredores verdes (Figura 23).

FIGURA 23- ÁREAS PREFERENCIAIS FINAIS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE CORREDORES VERDES POR MARQUES EM MONTIJO, PORTUGAL.



Fonte: Marques (2001).

Nesse contexto, as propostas apresentadas por Marques (2001, p. 151) tiveram como propósito “a proteção e integração dos elementos biofísicos, culturais, recreativos e

paisagísticos da bacia hidrográfica, conciliando com os instrumentos legais e convergindo para a ideia de sustentabilidade do território”.

Com base nos estudos abordados acima, observa-se nos dois casos a delimitação de corredores verdes na esfera municipal e rural, o que consiste na elaboração e sobreposição de mapas temáticos, os quais podem ser identificados a partir das variáveis ambientais e analisados em ambiente SIG. Para o desenvolvimento desta pesquisa, tomou-se como forma de embasamento as variáveis apontadas nos estudos de Pontes (1999) e Marques (2001) na definição das variáveis, dos critérios e das alternativas de integração para a delimitação de corredores verdes urbanos deste estudo.

2.4 Processo Analítico Hierárquico (AHP)

A análise multicritério corresponde a uma decisão ou escolha entre várias alternativas, sejam elas relacionadas às ações, localizações, ou a qualquer outra temática. Os processos de tomadas decisão associam números às alternativas, buscam satisfazer um ou múltiplos objetivos e são desenvolvidos com base na avaliação de uma ou várias variáveis (RAMOS; RODRIGUES, 2002).

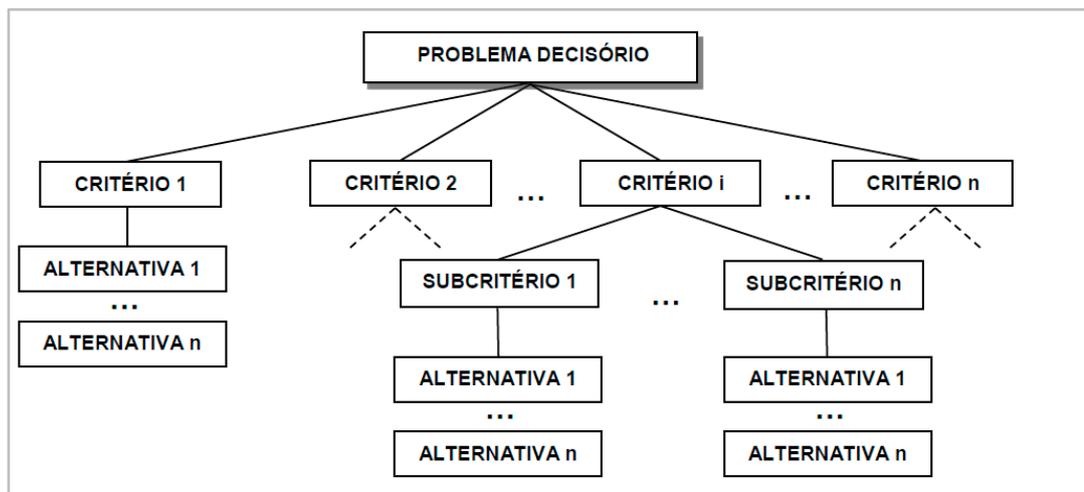
O Processo Analítico Hierárquico foi desenvolvido por Thomas Saaty, em 1980 e é um método de análise multicritério utilizado para auxiliar na tomada de decisões de situações complexas. Também consiste em realizar comparações paritárias para medir a importância de cada elemento dentro das hierarquias (SAATY, 1980). Em inglês, esse método é conhecido como *Analytic Hierarchy Process* e tem como sigla de referência AHP. Por meio deste, pesos e prioridades são originados a partir de um conjunto de julgamentos subjetivos, realizados por avaliadores ou participantes envolvidos no processo (COSTA, 2003).

Nesse âmbito, Silva e Nunes (2009, p. 543) apontam que o processo de tomada de decisão, que utilizam o método AHP, pode ser dividido em três estágios: 1º estágio: Estruturação da Hierarquia de Decisão; 2º Estágio: Construção da Matriz de Comparação Pareada, cujos processos incluem a construção da matriz propriamente dita, a verificação de consistência e a definição do valor de importância relativa (peso) de cada fator e, por fim, o 3º estágio: em que há a priorização das alternativas e a definição das classes de vulnerabilidade, o que resulta na classificação final dos indicadores usados no método AHP.

A ideia principal do Processo Analítico Hierárquico é possuir um problema decisório, o qual passa por um processo de divisão em níveis hierárquicos, em que no primeiro nível está o

objetivo principal, seguido pelos critérios. No segundo nível, pelos subcritérios, no terceiro, pelas alternativas, o que facilita a sua compreensão e avaliação (CRUZ, 2011). Nesse contexto, pode-se estabelecer uma estrutura hierárquica de complexidade entre os elementos que compõem a problemática em questão, denominada Estrutura Hierárquica ou Árvore de Critérios, conforme exposto na Figura 24.

FIGURA 24- ESTRUTURA HIERÁRQUICA.



Fonte: Passos (2010, p. 40).

Após a definição da estrutura hierárquica, inicia-se a avaliação dentro de cada nível. Conforme Costa (2003), essa técnica baseia-se numa matriz quadrada $n \times n$ de comparação entre os n variáveis, em que estes correspondem às variáveis na mesma ordem ao longo das linhas e ao longo das colunas. Dessa forma, o valor a_{ij} simboliza a importância relativa da variável da linha i face à variável da coluna j , de acordo a Equação 1.

$$a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}} \quad \text{e} \quad a_{ii} = 1 \quad (1)$$

Sendo assim, percebe-se que a matriz é uma matriz recíproca, por exemplo, se a variável da linha $i = 1$ é três vezes mais importante que a variável da coluna $j = 5$, então $a_{1,5} = 3$ e $a_{5,1} = 1/3$ (COSTA, 2003). Isso indica que apenas a metade triangular superior direita da matriz necessita ser apreciada, visto que a outra metade origina-se dessa e a diagonal principal assume valores unitários (SAATY, 1980; RAMOS, 2000). A Tabela 2 ilustra um exemplo de matriz de comparação pareada de 4 critérios.

TABELA 2- MATRIZ DE COMPARAÇÃO PAREADA.

<i>Matriz A</i>	Critério 1	Critério 2	Critério 3	Critério 4
Critério 1	1	5	1	7
Critério 2	1/5	1	1/7	3
Critério 3	1	7	1	9
Critério 4	1/7	1/3	1/9	1

Fonte: Autora, 2021 (adaptado de Ramos, 2000).

Para a definição de comparações pareada, é necessária uma escala de números, os quais indiquem quantas vezes um elemento é mais importante que o outro em relação ao elemento ao qual eles são comparados (CARVALHO, 2017). As Tabelas 3 e 4 apresentam a escala fundamental de Saaty (1980), a qual é traduzida em nove níveis numéricos:

TABELA 3- SÍNTESE DA ESCALA DE COMPARAÇÃO DOS CRITÉRIOS.

1/9	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	9
Extremamente	Bastante	Muito	Pouco	Igual	Pouco	Muito	Bastante	Extremamente

Fonte: Autora, 2021 (Adaptado de Saaty, 1980, Costa, 2003 e Ramos, 2000).

TABELA 4- ESCALA DE COMPARAÇÃO DOS CRITÉRIOS.

VALOR	DEFINIÇÃO
1	Igual importância – os dois critérios contribuem de uma forma idêntica para o objetivo.
3	Pouco mais importante – um critério é um pouco mais importante que o outro.
5	Muito mais importante – um critério é claramente mais importante que outro.
7	Bastante mais importante – um dos critérios é predominante para o objetivo.
9	Extremamente mais importante – um dos critérios é absolutamente predominante para o objetivo.

Fonte: Autora, 2021 (Adaptado de Saaty, 1980, Costa, 2003 e Ramos, 2000).

Após a comparação par a par dos critérios, o próximo passo é realizar o cálculo da matriz normalizada, o que é feito pelo somatório dos elementos de cada coluna e pela divisão de cada elemento da coluna pela respectiva somatória (CARVALHO, 2017). Depois de normalizadas, são calculados os pesos relativos para cada critério, os quais correspondem à média aritmética de cada linha da matriz normalizada individual. Posteriormente, é necessário avaliar a Razão

de Consistência (RC) ([CARVALHO, 2017](#); [PASSOS, 2010](#)). (As Equações estão apresentadas no Capítulo 3, item 3.5, deste trabalho).

À vista disso, o AHP é concluído pela determinação da importância relativa de cada critério e alternativa e pela validação da consistência destas operações. Ao final de cada julgamento, o vetor peso/prioridade é calculado e avaliado, caso o índice RC seja maior 0,1, os julgamentos devem ser revistos até que apresentem um valor de índice de consistência aceitável ([SAATY, 1987](#)).

Logo, a utilização do método AHP, nesta pesquisa, constitui-se como uma ferramenta para atribuir o grau de importância relativa às variáveis, aos critérios e às alternativas de integração e, assim, atribuir prioridades na sobreposição de mapas gerados com a utilização de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), que tem como resultado as diretrizes para a delimitação de corredores verdes urbanos, o que vai ao encontro da alternativa de integração com maior importância, com base nas opiniões dos avaliadores.

- **Decisão em grupo**

O método AHP aceita mais de um avaliador para a atribuição de valores aos critérios e categorias. Diante disso, utiliza-se métodos para a agregação de julgamento dos avaliadores envolvidos. Nesse cenário, duas abordagens podem ser usadas para agregar as preferências no método AHP, são elas: Agregação Individual de Julgamentos (AIJ) e Agregação Individual de Prioridades (AIP) ([CRUZ, 2011](#)).

A Agregação Individual de Julgamentos (AIJ) é, geralmente, utilizada quando existe um grupo de decisores sinérgico, o qual atua para o bem comum da organização e realizam seus julgamentos de modo que o grupo se comporte como um único indivíduo ([CRUZ, 2011](#); [SANTOS, 2016](#)).

Já na Agregação Individual de Prioridades (AIP), o grupo de decisores é formado por indivíduos que não apresentem entrosamento ou objetivos comuns. Eles tendem a agir de acordo com as suas preferências, seus valores e objetivos. Desse modo, baseia-se no julgamento completo de cada decisor, para utilizar como base para construção da decisão do grupo e apenas os vetores finais de prioridade obtidos de cada julgamento individual dos decisores são combinados ao final ([SANTOS, 2016](#)).

Nesta pesquisa será adotada a abordagem AIP, visto que é a mais indicada quando se trabalha com grupos diferentes, com visões distintas, neste caso, especialistas e técnicos.

2.4.1 Análise Multicritério aplicada em corredores verdes

Os estudos que abordam a filosofia dos corredores verdes como uma forma de interligação das questões do planejamento ambiental e paisagístico, aliados aos métodos de análise multicritério, tornaram-se as principais estratégias de intervenção, a qual se relaciona ao ordenamento do território. Nesse sentido, Ferreira *et al.* (2004) e Lopes *et al.* (2017) demonstram a importância de tal perspectiva para o tema.

Primeiramente, no estudo de Ferreira *et al.* (2004), elaboraram um plano de implementação de rede de corredores verdes ecológicos para toda a Área Metropolitana de Lisboa, com a utilização de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), em Portugal, um estudo em abrangência regional.

Pode-se observar, no trabalho de Ferreira *et al.* (2004), que foi estabelecido um macrozoneamento de dados, correspondentes à cartografia de base como: Hidrografia, Linhas de Costa, Altimetria, Geologia, Tipo de Solos, Capacidade de Uso do Solo, Rede Viária, Divisão Administrativa, etc. Assim, procedeu-se à análise, para a delimitação dos condicionantes como recursos naturais, culturais e paisagísticos, áreas protegidas e elementos de patrimônio cultural, no contexto da proteção e valorização da paisagem.

A análise multicritério, na pesquisa de Ferreira *et al.* (2004), foi utilizada justamente para tentar conjugar, de acordo com um objetivo específico, um conjunto de critérios, de forma a alcançar uma base de suporte à decisão, por exemplo, decidir quais as áreas mais indicadas para a implementação de corredores verdes na área de estudo.

Dessa maneira, a natureza dos critérios foi escolhida entre fatores e condicionantes da área. Além disso, neste estudo, foi utilizada a análise multicritério, aliada ao recurso a dados indiferenciados (Fuzzy), com a função de normalização das variáveis. A matriz de comparação entre os níveis de informação e a definição dos pesos são utilizados para desenvolver um conjunto de ponderações relativas para um grupo de fatores, que vão servir como dados de entrada para a avaliação multicritério, conforme Figura 25 e 26.

FIGURA 25- TABELA DE PESOS OBTIDOS PARA A ÁREA METROPOLITANA DE LISBOA

Factor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 - agroflo_pdm_fuzzy	1												
2 - areas_protg_fuzzy	1,2	1											
3 - cabecos_fuzzy	1,7	1,4	1										
4 - florest_pdm_fuzzy	2,2	1,5	1,4	1									
5 - hidro_fuzzy	2,9	2,2	2,1	1,5	1								
6 - litoral_fuzzy	3,8	3,6	3,1	2,1	1,4	1							
7 - patrim_fuzzy	4,9	4,7	5,8	2,9	1,5	5	1						
8 - ran_fuzzy	6,5	6,2	5,4	4	2,6	5	5	1					
9 - rede_natura_fuzzy	8,5	8,2	7,6	5,5	3,6	5	5	1,4	1				
10 - ren_fuzzy	9	9	9	7,3	4,9	5	5	2,0	1,4	1			
11 - sist_humido_fuzzy	9	9	9	9	6,6	5	5	2,8	1,9	1,3	1		
12 - vias_fuzzy	9	9	9	9	8,9	5	5	3,7	2,5	1,8	1,3	1	
13 - zpe_fuzzy	9	9	9	9	8,2	5	5	5	3,4	2,4	1,7	1,3	1

Fonte: Ferreira *et al.* (2004).

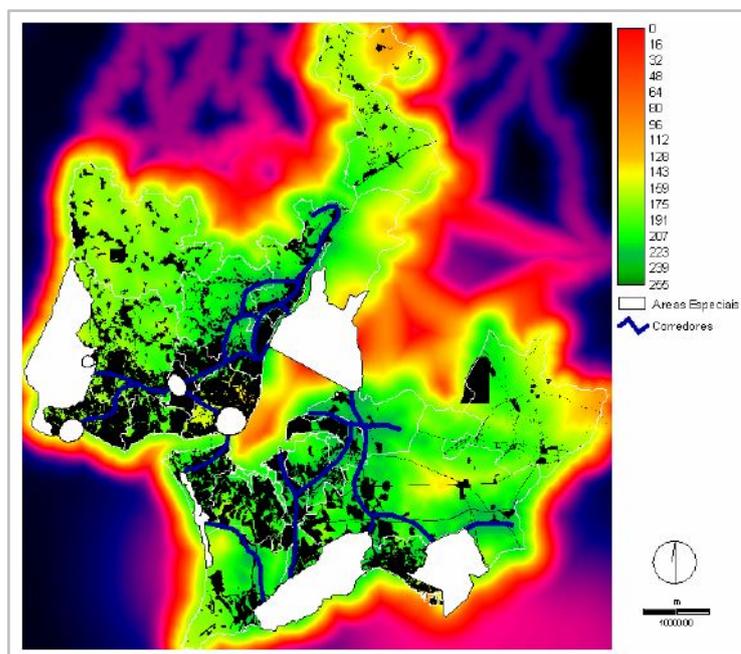
FIGURA 26- TABELA DE PESOS OBTIDOS PARA A ÁREA METROPOLITANA DE LISBOA II

Factor	Vector Próprio (peso)
agroflo_pdm_fuzzy	0,0117
areas_protg_fuzzy	0,0128
cabecos_fuzzy	0,0141
florest_pdm_fuzzy	0,0178
hidro_fuzzy	0,0251
litoral_fuzzy	0,0304
patrim_fuzzy	0,0478
ran_fuzzy	0,0806
rede_natura_fuzzy	0,1022
ren_fuzzy	0,1242
sist_humido_fuz	0,1484
vias_fuzzy	0,1776
zpe_fuzzy	0,2075

Fonte: Ferreira *et al.* (2004).

Com base nos resultados da análise multicritério, foi realizada a decisão correspondente à escolha, entre os vários traçados alternativos para a área de estudo, como demonstrado na Figura 27.

FIGURA 27- TRAÇADO ESQUEMÁTICO DE CORREDORES VERDES ECOLÓGICOS PARA A ÁREA METROPOLITANA DE LISBOA



Fonte: Ferreira *et al.* (2014).

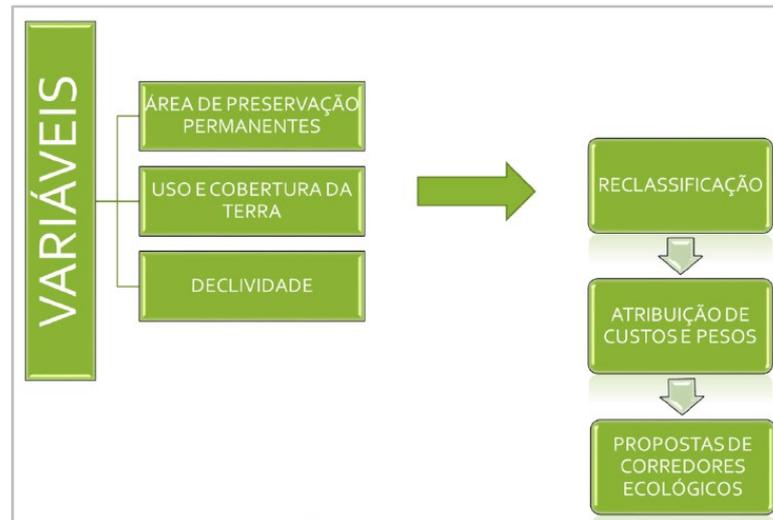
Com esse estudo, Ferreira *et al.* (2004) ressaltam que as conclusões vão ao encontro do estado atual dos conhecimentos no domínio do planejamento das redes de corredores verdes, o que demonstra a viabilidade dessa proposta. Porém, salientam que é necessária uma abordagem mais detalhada e completa, não só a nível regional, mas também em abrangência municipal e local, para definir com mais detalhes as áreas a integrarem os corredores verdes.

Outro exemplo importante a ser citado foi o estudo realizado por Lopes *et al.* (2017), que analisaram a viabilidade de corredores ecológicos na Grande São Luís, a partir do avanço da expansão urbana sobre as Unidades de Conservação (UCs). A pesquisa utilizou técnicas ligadas ao SIG para demonstrar a viabilidade e a necessidade de implantação do Corredor Ecológico das Áreas de Proteção Ambiental (APA) do Itapiracó – Upaon – Açú/Miritiba/Alto Preguiças. Em linhas gerais, o estudo, dividido em três etapas complementares, evidencia a integração de uma série de dados específicos, de forma multidisciplinar e trata da correlação dos elementos envolvidos.

Na primeira etapa, Lopes *et al.* (2017) empregaram o método de análise multicritério, com o objetivo de correlacionar os indicadores socioambientais que influenciam e caracterizam a dinâmica da paisagem e a qualidade de vida das UCs, de forma a agregar um valor significativo na tomada de decisão. Referente a isso, a aplicação desses procedimentos resultou na indicação das possibilidades de implantação de corredores ecológicos entre as Unidades de

Conservação da Ilha do Maranhão. Dessa forma, para cada variável ambiental, atribui-se um peso, conforme Figura 28 e 29, o qual posteriormente serve de base de cálculo, por intermédio de um algoritmo específico, o que gera variáveis ambientais a serem utilizadas na confecção de mapas temáticos.

FIGURA 28- FLUXOGRAMA DOS PROCEDIMENTOS



Fonte: Lopes *et al.* (2017).

FIGURA 29- CÁLCULO DA MATRIZ PARA OS CORREDORES ECOLÓGICOS

FATORES	DECLIVIDADE	Área de Preservação Permanente	USO E COBERTURA DA TERRA	
DECLIVIDADE	1	1/3	1/5	
Área de Preservação Permanente	3	1	1/3	
USO E COBERTURA DA TERRA	5	3	1	

↓

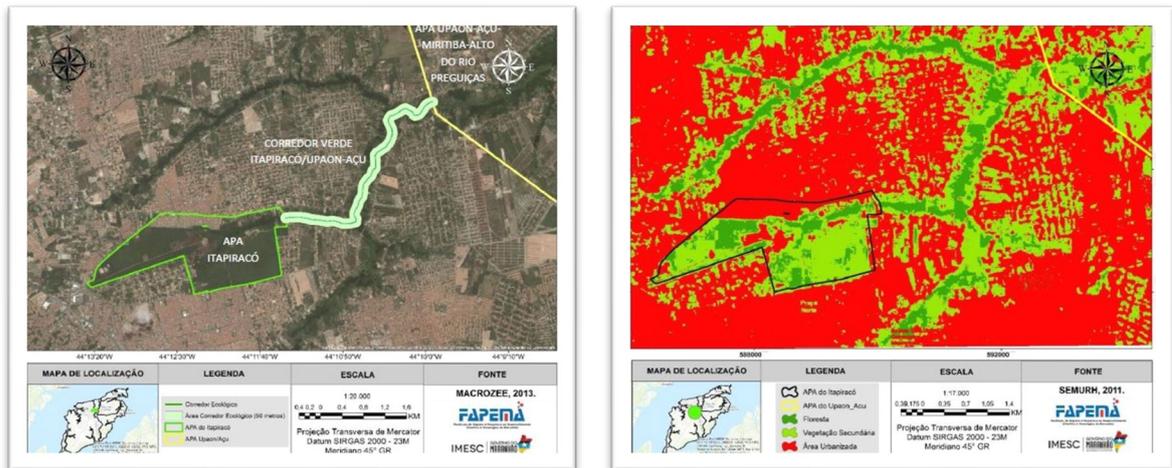
FATORES	DECLIVIDADE	Área de Preservação Permanente	USO E COBERTURA DA TERRA	PESOS
DECLIVIDADE	1/9	$0,3333/4,3333=0,0769$	$0,2000/1,5333$	0,1061
Área de Preservação Permanente	3/9	$1/4,333=0,2308$	$0,3333/1,5333=0,2174$	0,2605
USO E COBERTURA DA TERRA	5/9	$3/4,3333=0,6923$	$1/1,5333=0,6522$	0,6334

Fonte: Lopes *et al.* (2017).

Na segunda etapa, os autores analisaram as três possibilidades indicadas pela pesquisa de corredores ecológicos, de modo a considerar aspectos, como a interação dos elementos que compõem a unidade da paisagem, para a definição da localização, do perímetro e da área de

influência da intervenção urbana a ser implantada. Dentre os corredores ecológicos identificados como viáveis, foi analisada a proposta de um corredor que interliga as Unidades de Conservação, conforme a Figura 30 abaixo.

FIGURA 30- PROPOSTA DO CORREDOR APA DO ITAPIRACÓ/APA UPAON-AÇU-MIRITIBA-ALTO DO RIO PREGUIÇAS.



Fonte: Lopes *et al.* (2017).

Na última etapa, os autores desenvolveram diretrizes e estratégias para a realização de um projeto piloto de intervenção urbana, para a criação de um corredor ecológico nos moldes de um corredor verde urbano. Ao fim, constatou-se que o estudo de Lopes *et al.* (2017), correlacionou aspectos e condicionantes socioeconômicas e ambientais, que indicam a importância do uso equilibrado das áreas protegidas, como fator primordial para a preservação dessas áreas em meio urbano, através de técnicas ligadas ao sistema de informações geográficas e do método de análise multicritério.

Nos contextos dos estudos mencionados acima, observa-se a relevância do método de análise multicritério, aliado à utilização de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), quando relacionados aos corredores verdes, pois possibilitam a definição de variáveis e sua análise espacial, o que estabelece um modelo racional de combinação de dados, agrega um valor significativo aos critérios e possibilita um suporte à tomada de decisão.

3. METODOLOGIA

Neste capítulo, é apresentado o método de desenvolvimento da pesquisa, por meio do qual foi possível alcançar os objetivos propostos. Primeiramente, é explanada a estratégia de pesquisa adotada e apresentado o seu delineamento, o qual oferecerá uma compreensão geral do que foi desenvolvido e, na sequência, são descritas as etapas pelas quais se desenvolveu a pesquisa. Ademais, é destacado como foi realizada a construção de banco de dados da área de estudo. Por fim, é elucidado como ocorreu a construção da ponderação de pesos a partir do método AHP.

3.1 Estratégia de Pesquisa

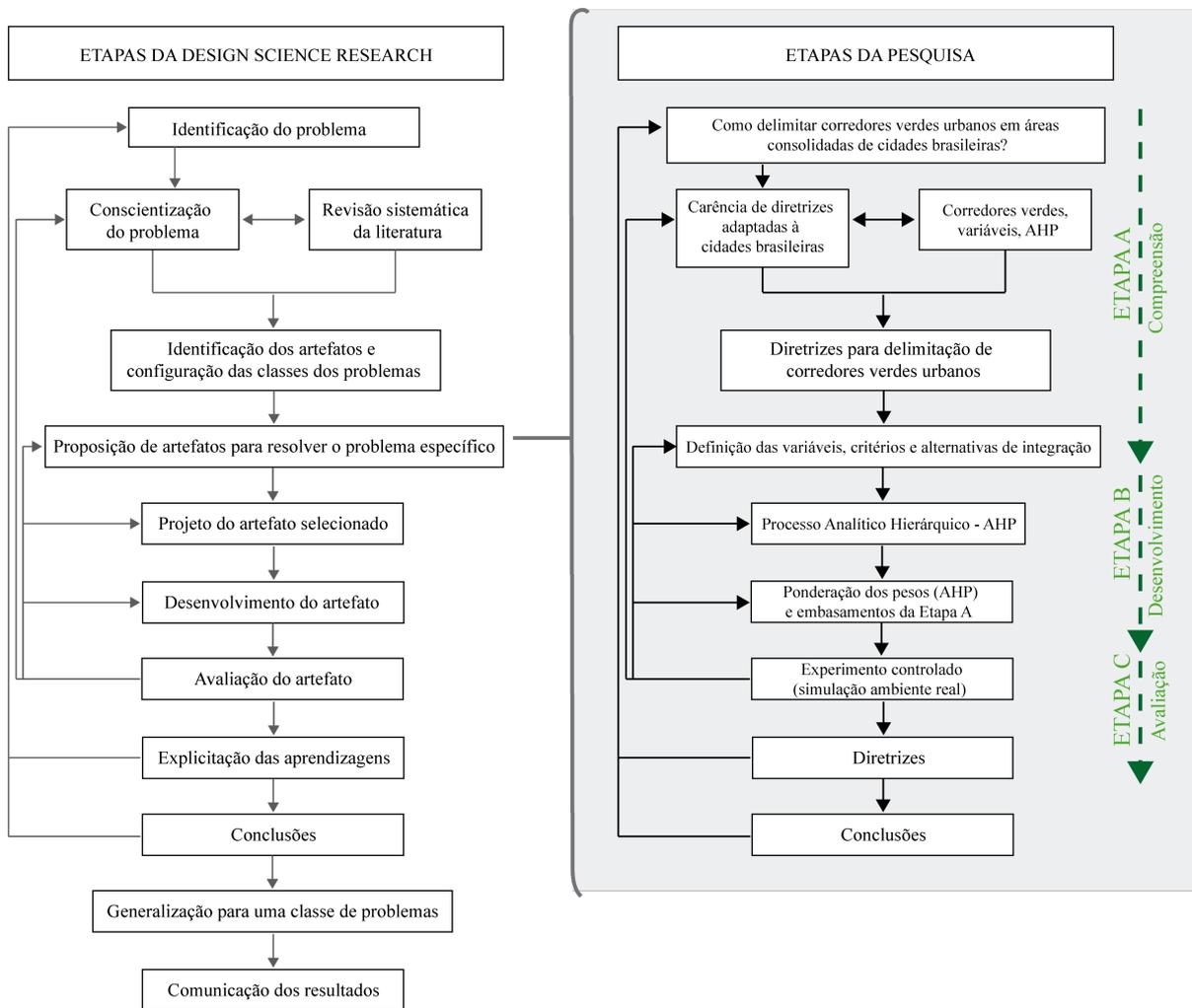
A estratégia desta pesquisa é a construtiva, classificada como *Design Science Research* (DRS), que tem como objetivo principal projetar ou construir um artefato, ou, além disso, prescrever uma solução para problemas existentes, de maneira a melhorar ou desenvolver novos sistemas ([DRESCH et al., 2015](#); [VAN AKEN, 2004](#)).

Nesse contexto, a *Design Science Research* é um método de pesquisa, que tem como base epistemológica a *Design Science*, esse conceito se diferencia das ciências tradicionais, por se ocupar da ciência do artificial, ou seja, tudo aquilo que foi produzido ou inventado pelo homem ou que sofre alteração deste ([DRESCH et al., 2015](#)). Ainda, [Dresh et al. \(2015\)](#), salientam que a *Design Science* não está apenas preocupada com o entendimento do problema, mas sim com as suas possíveis soluções.

Com base nessa perspectiva, umas das características fundamentais da *Design Science Research* é que, embora ela seja orientada à solução de problemas do mundo real ([LUKKA, 2003](#)), não idealiza uma solução ótima, mas sim uma solução satisfatória ou mais próxima da realidade, aos problemas que estão sendo estudados ([DRESCH et al., 2015](#)).

Na Figura 31 abaixo, apresenta-se o método de DSR proposto por [Dresch et al. \(2015\)](#) e a sua relação com o método proposto para a condução desta pesquisa.

FIGURA 31- MÉTODO PROPOSTO PARA A CONDUÇÃO DESTA PESQUISA.

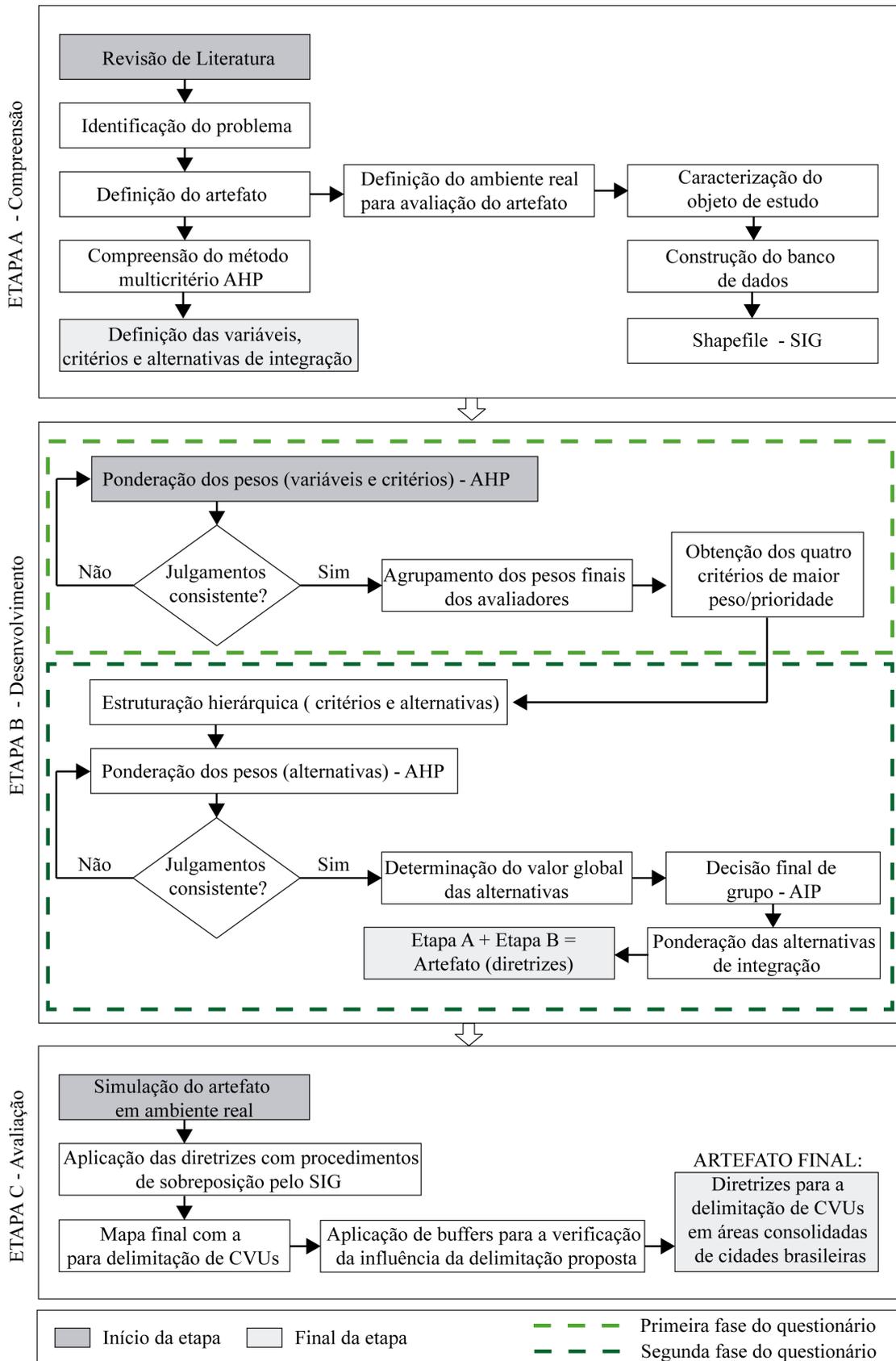


Fonte: Autora, 2021 (Adaptado de Dresch *et al.*, 2015).

3.2 Delineamento da Pesquisa

A pesquisa foi dividida em três etapas, representadas na Figura 32, que na sequência são apresentadas, de forma sucinta, o que permite uma visão panorâmica do processo realizado no presente trabalho.

FIGURA 32- FLUXOGRAMA DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.



Fonte: Autora, 2021.

3.3 Etapas da Pesquisa

- **ETAPA A - Compreensão**

Nessa etapa, buscou-se compreender os assuntos relacionados à pesquisa através de uma revisão de literatura. Nesse sentido, de forma exploratória, realizou-se a coleta de dados a partir do levantamento bibliográfico sobre os temas e os conceitos referentes à pesquisa. Os objetos de análise abrangem 4 temas principais: 1) Corredores verdes: evolução, tipologias e funções (explorados 11 trabalhos acadêmicos e 4 livros); 2) Corredores verdes urbanos (explorados 31 trabalhos acadêmicos, 7 livros e 2 sites); 3) Contexto de variáveis associadas a corredores verdes (explorados 4 trabalhos acadêmicos e 2 livros) e 4) Processo Analítico Hierárquico (explorados 12 trabalhos acadêmicos). Simultaneamente, definiu-se as questões introdutórias da pesquisa, como o problema de pesquisa, o artefato da pesquisa e o método multicritério a ser utilizado. Além disso, foi estabelecido e caracterizado o ambiente real a ser analisado e construído os dados básicos para a compreensão do objeto de estudo e, por fim, foram definidas as variáveis, os critérios e as alternativas de integração (explorados 56 trabalhos acadêmicos, 5 livros e 3 sites) para a aplicação da análise multicritério AHP e, posteriormente, nortear as diretrizes propostas.

- **ETAPA B - Desenvolvimento**

A Etapa B teve como foco o desenvolvimento do método AHP e foi dividida em duas fases distintas, baseadas nas aplicações dos questionários respondidos pelos avaliadores.

Na primeira fase do questionário, ocorreu a ponderação de pesos das variáveis e critérios para a obtenção dos quatro critérios de maior peso/prioridade. Em seguida, ocorreu a segunda fase do questionário, o qual foi realizado através da estrutura hierárquica, com as quatro alternativas de integração e os quatro critérios. Finalmente, obteve-se as ponderações das alternativas de integração, utilizada em umas das etapas das diretrizes proposta, por fim, definiu-se o artefato de estudo (diretrizes), que engloba as contribuições da Etapa A e Etapa B.

- **ETAPA C - Avaliação**

A Etapa C teve foco na avaliação final do artefato. Com os resultados encontrados, a partir do método AHP (Etapa B) e do embasamento obtido na etapa A, definiu-se as diretrizes para a delimitação de corredores verdes urbanos, em que as mesmas serão avaliadas por meio de um experimento controlado, uma simulação, o qual visa “representar um ambiente real a fim

de verificar e demonstrar o comportamento do artefato a ser avaliado” ([DRESCH et al., 2015, p. 97](#)).

Considerando o perímetro urbano de Passo Fundo como o ambiente real escolhido, a análise é realizada seguindo as etapas e passos apresentados por meio das diretrizes propostas. A partir da sobreposição de mapas temáticos, juntamente com a conclusão de características de acordo com o ambiente analisado, foi apresentado o mapa final de sobreposição, o qual possibilitou analisar as características e prioridades de acordo com as diretrizes para a área de estudo e, com isso, foi possível delimitar uma rede de corredores verdes urbanos para a cidade, e por fim, aplicou-se *buffers* para analisar a influência da delimitação proposta. Ao final, foi realizada a análise da utilidade e da aplicabilidade das diretrizes. Dessa maneira, foi possível obter as considerações finais e as contribuições sobre o artefato desenvolvido.

3.4 Construção de banco de dados

Todos os arquivos utilizados no estudo foram georreferenciados no Sistema de Projeções UTM, *datum* horizontal do Sirgas 2000 através do software QGIS, em sua versão 2.8. Também foram utilizados os seguintes dados para a confecção dos mapas temáticos:

- Bases e dados georreferenciados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística): arquivos *shapefiles* e planilhas xls;
- Bases e dados georreferenciados da FEPAM (Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler - RS): arquivos *shapefiles*;
- FBDS (Fundação Brasileira de Desenvolvimento Sustentável), arquivos *shapefiles*;
- Documentos originais da Prefeitura Municipal de Passo Fundo;
- Dados dos Planos da Prefeitura Municipal de Passo Fundo e;
- Pesquisa empírica da Autora (coleta de campo e conhecimento pessoal) aliado à base de dados aberta do *OpenStreetMaps* e *GoogleMaps*.

3.5 Ponderação de pesos

A ponderação de pesos/prioridades foi realizada na Etapa B, por intermédio da comparação pareada dos critérios, de acordo com o método multicritério AHP. Com o intuito de evitar uma atribuição arbitrária desses pesos, os mesmos foram obtidos por meio de uma avaliação desenvolvida com base na opinião de avaliadores convidados. Desse modo, as análises realizadas buscaram transparecer a opinião de um conjunto maior de especialistas e profissionais, não limitadas somente à opinião e ao julgamento de quem conduziu a pesquisa.

O critério utilizado para a seleção dos avaliadores convidados foi dividi-los em dois grupos: 10 especialistas com conhecimentos do âmbito urbano, como em planejamento urbano e regional e infraestrutura urbana, pelo fato de possuírem conhecimentos profundos dos critérios analisados; e 10 técnicos de gestões públicas, por possuírem experiência em implementação de políticas públicas, por exemplo, em áreas verdes urbanas e espaços urbanos. A formação dos avaliadores teve a intenção de estruturar um grupo heterogêneo, ou seja, entre eles haviam Arquitetos e Urbanistas, Engenheiros, Biólogos e Geógrafos. O quadro de avaliadores encontra-se no apêndice F.

Na elaboração dos questionários houve o cuidado para não oferecer riscos aos avaliadores, para isso, garantiu-se que a participação fosse voluntária e de forma anônima, dando à pessoa total liberdade de optar por não participar ou de desistir de participar, a qualquer momento, além de garantir que sua identidade seria mantida em sigilo e omitidas todas as informações que permitissem identificá-la. Salienta-se ainda, que todos preencheram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, o qual se encontra no apêndice E.

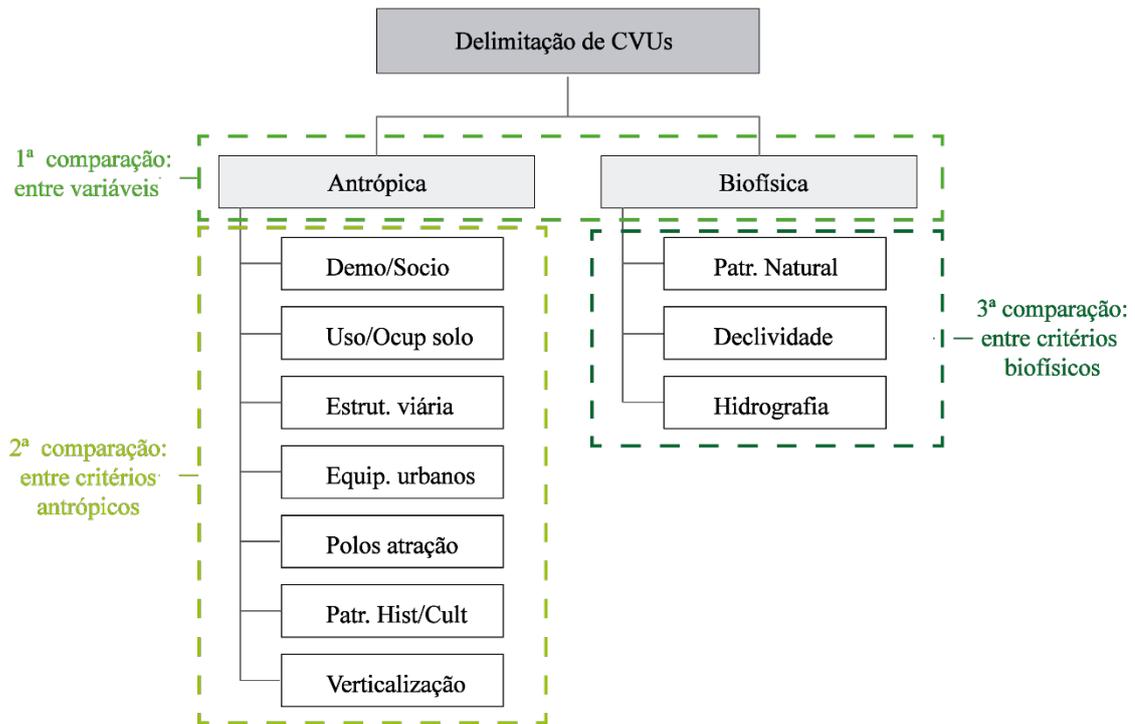
Neste trabalho, as avaliações foram desenvolvidas através de um questionário, fundamentado a partir do trabalho de Carvalho (2017) e dividido em duas fases, no formato de arquivo Microsoft Excel, disponíveis no apêndice A e C. Por fim, os questionários foram enviados via online a todos os avaliadores convidados a participar do painel de avaliação.

3.5.1 Primeira fase

No questionário da primeira fase (apêndice A), os avaliadores atribuíram pesos, com o uso da escala fundamental de Saaty (Figura 33) – apresentada no capítulo anterior – para a comparação pareada, a fim de identificar um nível de prioridades entre variáveis e critérios. No total, foram realizadas três comparações par a par, a primeira entre variáveis (antrópica e

biofísica), a segunda entre critérios da variável antrópica e a terceira entre critérios da variável biofísica, conforme exemplifica a Figura 33.

FIGURA 33- ESQUEMA DE COMPARAÇÃO PAR A PAR ENTRE VARIÁVEIS E CRITÉRIOS PARA ATRIBUIÇÃO DE PESOS



Fonte: Autora, 2021.

Após a comparação pareada, os julgamentos dos avaliadores foram agrupados na matriz quadrada de comparação de critérios – conforme Tabela 4: Escala de comparação dos critérios, apresentada no capítulo anterior, item 2.4 – por meio do programa Microsoft Excel. Posteriormente, o agrupamento da matriz quadrada foi construída a matriz normalizada, aplicando a Equação 2 (RAZENTE, 2017), que consiste em dividir cada valor da coluna da matriz pela soma dos pesos dessa coluna.

$$||A|| = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^m a_{ij}} \quad (2)$$

Tem-se:

- ||A|| = matriz normalizada;
- $i=1, \dots, m$ (linhas da matriz);
- $j=1, \dots, n$ (colunas da matriz);

a_{ij} = são os elementos da matriz de comparação;
 $m \times n$ = é ordem da matriz.

Para a obtenção do peso final de cada critério, usou-se a média aritmética de cada linha da matriz normalizada, como mostra na Equação 3 ([RAZENTE, 2017](#)), a qual refere-se a dividir a soma dos *scores* normalizados de cada linha da matriz pelo número de critérios avaliados:

$$w = \frac{\sum_{j=1}^n A_{ij}}{n} \quad (3)$$

Em que:

A_{ij} = elementos da matriz normalizada;

w_i = vetor de pesos da matriz;

n = número de critérios.

Após os cálculos dos pesos finais, foi necessário verificar se a comparação par a par dos critérios, realizada pelos avaliadores, foram consistentes. Para que haja consistência, é preciso que a Razão de Consistência (RC) seja inferior ou igual a 0,1 ([SAATY, 1980](#)). Ainda, para determinar a RC, é fundamental calcular o autovetor máximo ($\lambda_{máx}$) e o Índice de Consistência (IC) pelas Equações 4 e 5, respectivamente ([CARVALHO, 2017](#)).

$$\lambda_{máx} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{[Aw]_i}{W_i} \quad (4)$$

Onde:

$\lambda_{máx}$: Autovetor máximo.

n : Número de critérios.

Aw : Matriz resultante do produto da matriz global pelos pesos calculados (autovetor).

w_i : Peso dos critérios.

Resumidamente, a Equação 4 acima diz respeito a multiplicar a matriz de comparação paritária pelo resultado dos pesos finais. Em seguida, foi calculado o Índice de Consistência pela Equação 5.

$$IC = \frac{\lambda_{m\acute{a}x} - n}{n - 1} \quad (5)$$

Em que:

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Autovetor máximo;

n : Número de critérios.

E, finalmente, a Razão de Consistência (RC) foi calculada pela Equação 6.

$$RC = \frac{IC}{IR} \quad (6)$$

Onde:

IC : Índice de Consistência.

IR : Índice Randômico.

O Índice Randômico é obtido através uma simulação aleatória de comparações paritárias das matrizes ([SAATY, 1980](#)). Estes valores são apresentados na Tabela 5.

TABELA 5- IR (RI - RANDOM INDEX – ÍNDICE ALEATÓRIO).

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IR	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Fonte: Autora, 2021 (Adaptado de SAATY, 1980)

Posteriormente, os resultados da Razão de Consistência, em que a consistência de julgamentos deve permanecer em um valor igual ou abaixo de 0,1, os resultados finais de cada avaliador são agregados por meio de média aritmética e, dessa forma, são obtidos os pesos finais referentes à prioridade sobre as variáveis e os critérios.

Por fim, para a formação da estrutura hierárquica na segunda fase, é indispensável estabelecer parâmetros para diminuir a quantidade de critérios a um número favorável à aplicação do método AHP. Desse modo, como foi definido um número de quatro alternativas de integração nesta pesquisa, o fundamento utilizado para escolha tratou de selecionar os quatro critérios de maior peso/prioridade determinados pelos avaliadores.

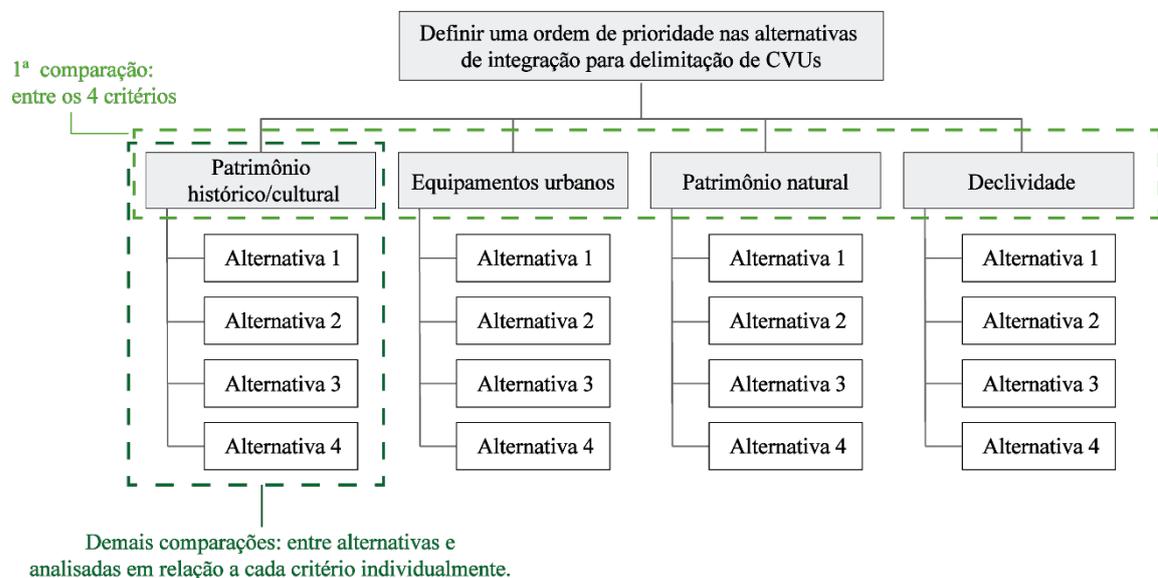
3.5.2 Segunda fase

Na segunda fase do questionário (apêndice C), depois da definição dos pesos entre os critérios e a obtenção dos quatro critérios de prioridade, foi construída a estrutura hierárquica do problema, conforme ilustrada na Figura 24, no item 2.4.

O próximo passo consistiu em avaliar as alternativas de integração em relação aos critérios. No método AHP, isso pode ser feito de duas maneiras distintas: mensuração absoluta ou mensuração relativa ([PASSOS, 2010](#)).

Nesta pesquisa, usou-se a mensuração relativa, a qual é muito semelhante ao que foi descrito na seção anterior para a pontuação relativa dos critérios. Primeiramente, avaliou-se novamente a importância relativa dos quatro critérios em comparação pareada. Em seguida, as alternativas de integração foram analisadas em relação a cada critério individualmente, como ilustra a Figura 34.

FIGURA 34- ESQUEMA DE COMPARAÇÃO PAR A PAR NA ESTRUTURA HIERÁRQUICA AHP.



Fonte: Autora, 2021.

Logo após a obtenção da importância das alternativas de integração em relação aos critérios, é realizada a avaliação global de cada alternativa, ou seja, são obtidos os vetores de decisão, em que os resultados da avaliação em cada nível da estrutura hierárquica são integrados, que utilizam a função de agregação dada pela Equação 7 ([PASSOS, 2010](#)), que permite gerar o valor global das alternativas, ao classificá-las por ordem de prioridades dos avaliadores.

$$f(a) = \sum_{j=1}^n W_j \cdot v_j(a) \quad (7)$$

Onde:

- 'w_j' é o peso do 'j-ésimo' critério;
- 'v_j' é o desempenho da alternativa 'a' com relação ao 'j-ésimo' critério;
- 'f(a)' é o resultado final da alternativa 'a'.

Em síntese, os resultados da avaliação em cada nível da estrutura hierárquica são integrados, em que as ponderações obtidas dos critérios são multiplicadas pelas prioridades de cada alternativa com relação a cada critério e, por fim, para obter a prioridade da alternativa de cada avaliador, são somados os resultados das alternativas em cada critério. Dessa maneira, quanto maior é o valor de 'f' calculado para a alternativa, melhor ela será considerada para a resolução do problema decisório em análise.

Finalmente, agregou-se os resultados individuais com o objetivo de construir a decisão final de grupo. A abordagem adotada foi a de Agregação Individual de Prioridades (AIP), uma vez que prioriza a resposta individual de cada avaliador e, neste caso específico, é capaz de analisar separadamente os dois grupos de avaliadores selecionados. Nesse cenário, o AIP agrupa de forma hierárquica as preferências individuais, por meio da média geométrica das prioridades resultantes de um grupo, conforme demonstra a Equação 8:

$$w_i^G = \left(\prod_{h=1}^m W_i^{(h)\lambda_i} \right) \quad (8)$$

Em que:

m= número de pessoas envolvidas com as decisões;

w_i^(h)= vetor prioridade obtido de cada decisor;

λ_i= peso referente a cada decisor, com λ_i ≥ 0 e a soma de todos esses pesos igual a 1 (neste caso, considerou-se que todos os decisores possuem o mesmo peso).

Depois da ponderação das alternativas de integração para a delimitação de corredores verdes urbanos, esta pesquisa seguiu para o desenvolvimento das diretrizes e para a etapa de simulação em um ambiente real.

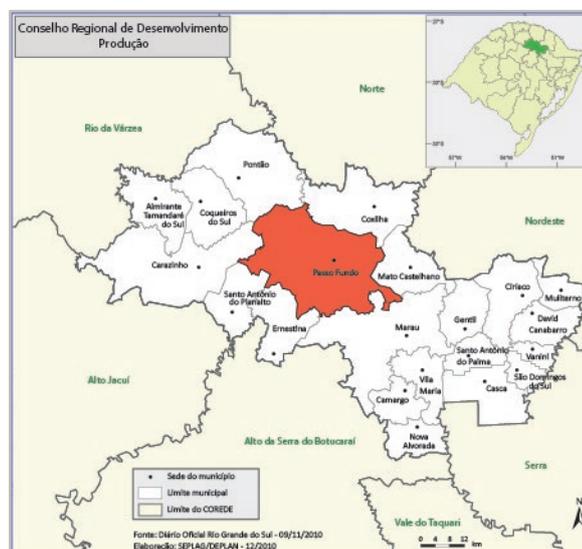
4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Nas pesquisas pautadas pelo método *Design Science Research* (DRS), os artefatos desenvolvidos devem ser testados, com o propósito de garantir que o mesmo poderá ser utilizado para resolver problemas reais ([DRESCH et al., 2015](#)). Neste trabalho, utilizou-se a área de estudo como forma de um experimento controlado, a fim de simular o comportamento do artefato em um ambiente real. Para isso, neste capítulo é apresentada a caracterização da área de estudo, como forma de compreender o ambiente a ser analisado na etapa de avaliação do artefato.

4.1 Características Gerais

A área de estudo escolhida para esta pesquisa foi o município de Passo Fundo, que está situado na região do Planalto Médio, considerada a maior cidade do norte do Estado do Rio Grande do Sul, com Latitude $28^{\circ}15'46''$ e Longitude $52^{\circ}24'24''$, distando 287Km da capital do Estado, Porto Alegre e faz fronteira ao norte com Coxilha, ao sul com Marau e Ernestina, ao leste com Mato Castelhanos e Marau e à oeste com Carazinho e Pontão, conforme Figura 35. Passo Fundo possui uma população de 184.826 habitantes segundo o Censo 2010, e sua população estimada em 2021 é de 206.103 pessoas ([IBGE, 2020](#)). Sua área é de 783,36km. ([PASSO FUNDO, 2020b](#)).

FIGURA 35- LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE PASSO FUNDO.

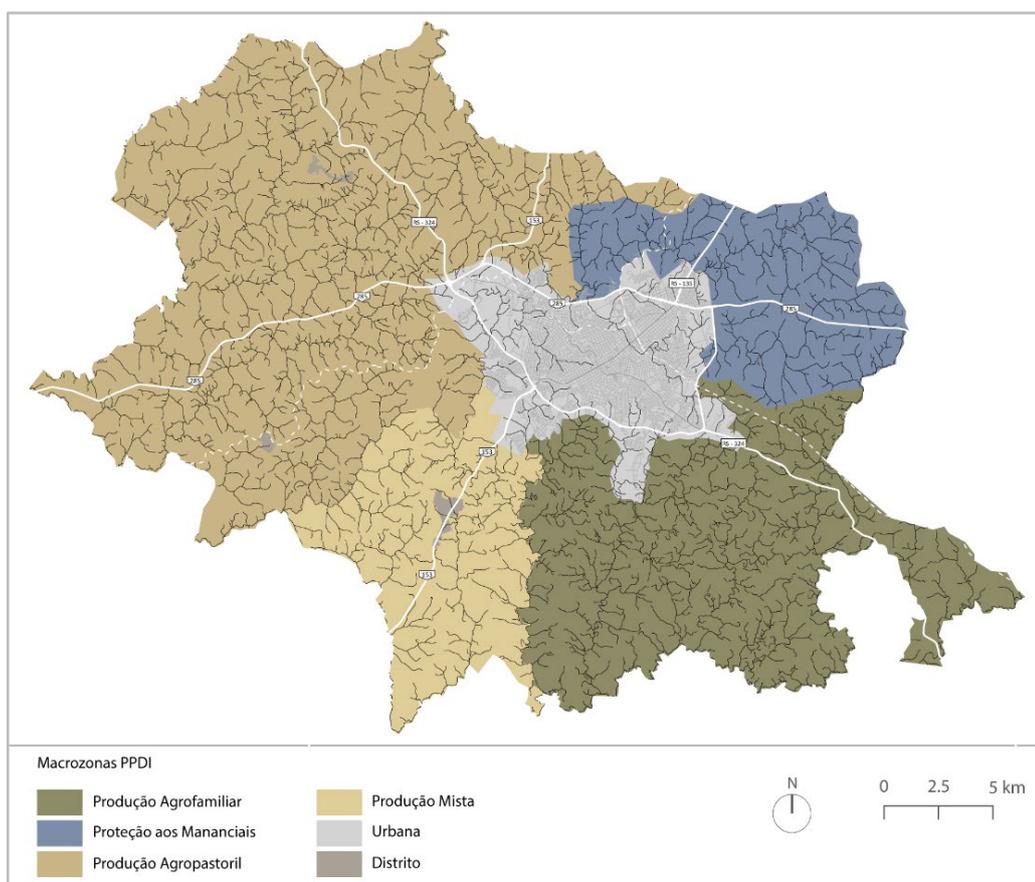


Fonte: Autora, 2020. (Adaptado de Conselhos Regionais de Desenvolvimento - COREDEs 2020)

Atualmente, Passo Fundo é um polo regional, de referência para as cidades vizinhas, principalmente nas áreas de saúde, educação, comércio e serviços, o que atrai um grande volume de pessoas e veículos desses municípios, pressionando a sua infraestrutura existente. Além disso, a Cidade apresenta um grande adensamento na sua parte mais central, com gradual diminuição desses índices, conforme ocorre o afastamento no sentido da periferia ([PASSO FUNDO, 2014](#)).

No que consiste os limites políticos-administrativos de Passo Fundo, o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PPDI) – Lei Complementar nº 170/06 – reparte o município em 5 macrozonas com características homogêneas ou similares, de acordo com a Figura 36, em que se observa uma macrozona urbana, duas macrozonas de características rurais e uma macrozona de preservação ambiental ([PASSO FUNDO, 2019](#)).

FIGURA 36- MACROZONAS DO MUNICÍPIO DE PASSO FUNDO.



Fonte: Autora, 2020.

É importante ressaltar, que o recorte espacial desta pesquisa é a área da macrozona urbana estabelecida pelo PDDI, visto que o objetivo geral abrange a delimitação em áreas

consolidadas e, por esta razão, a conectividade dos corredores verdes urbanos está concentrada no perímetro urbano da cidade.

Essa área é reconhecida por ser uma parcela do espaço municipal com predominância de funções urbanas, em que são definidas a partir de áreas já urbanizadas e das áreas passíveis de serem urbanizadas ([PASSO FUNDO, 2014](#)). A macrozona urbana compreende uma área de aproximadamente 90km² e uma população urbana de 180.120 habitantes ([IBGE, 2020](#); [PASSO FUNDO, 2014](#)). A Figura 37, enfatiza o perímetro urbano a ser estudado.

FIGURA 37- DELIMITAÇÃO ESPACIAL DO PERÍMETRO URBANO DE PASSO FUNDO.



Fonte: Autora, 2020.

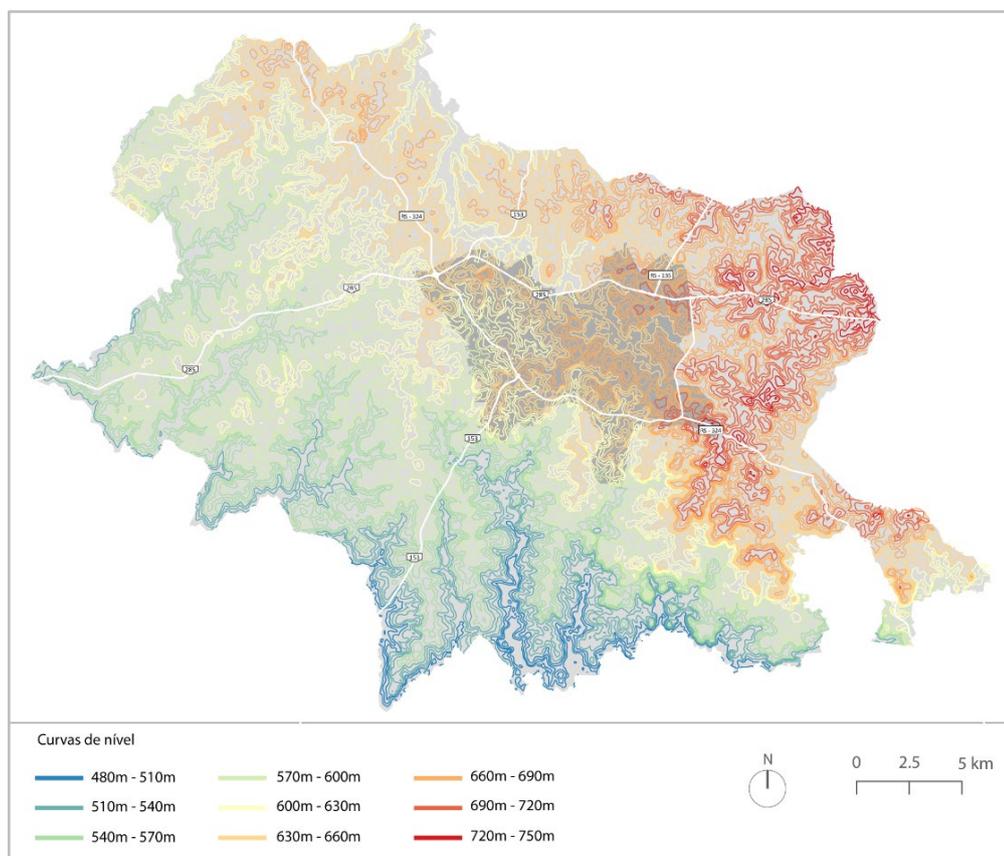
4.2 Aspectos Fisiográficos

Em relação ao clima, a cidade possui temperatura agradável, com média de calor mais elevada no mês de janeiro, representada por 28,3°C, e a média mais fria é no mês de junho com valor de 8,9°C ([ECKERT, 2016](#)). A temperatura média anual é de 17,5°C e umidade relativa do

ar se enquadra em torno de 72%, e o clima da cidade é temperado com característica subtropical úmido, com chuvas bem distribuídas ([PASSO FUNDO, 2020a](#)).

Sobre o território, está situada em um relevo montanhoso, a uma altitude média de 690 metros, o município de Passo Fundo possui um declive geral mais acentuado ao norte/nordeste, já o perímetro urbano possui uma declividade uniforme, que varia entre quatro intervalos de latitude, o que pode ser visto na Figura 38.

FIGURA 38- CURVAS DE NÍVEL DO MUNICÍPIO DE PASSO FUNDO.

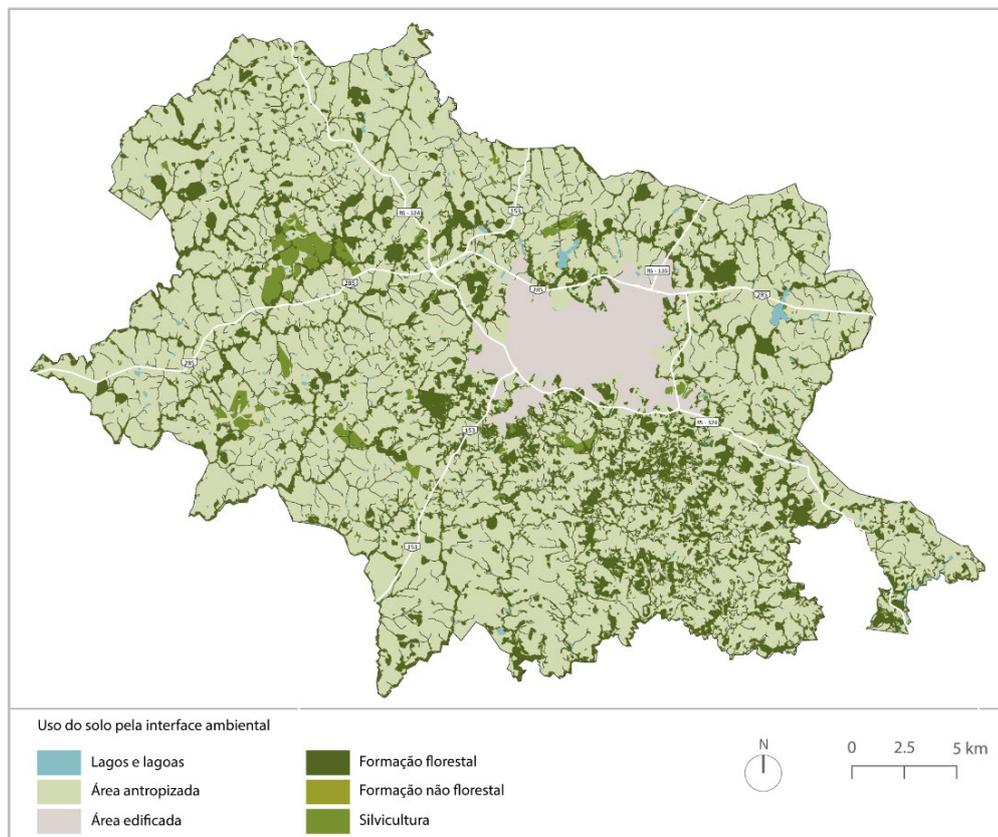


Fonte: Autora, 2020.

Quanto à geologia, a região de Passo Fundo é constituída por rochas vulcânicas, predominantemente basálticas. Esse conjunto de litotipos é integrante da Formação Serra Geral, da Bacia do Paraná ([NAIME, 2001](#)) e, localmente, este conjunto adquiriu, no processo histórico de seu conhecimento, diversas denominações, a mais conhecida é a de Planalto Médio ([PASSO FUNDO, 2020b](#)).

Além disso, a vegetação é dominada por campos abertos, com mata nativa do tipo Floresta Subtropical, onde o relevo é ondulado e suave ([PASSO FUNDO, 2020a](#)). A Figura 39 apresenta a análise da interface ambiental do Município de Passo Fundo.

FIGURA 39- USO DO SOLO PELA INTERFACE AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE PASSO FUNDO.



Fonte: Autora, 2020.

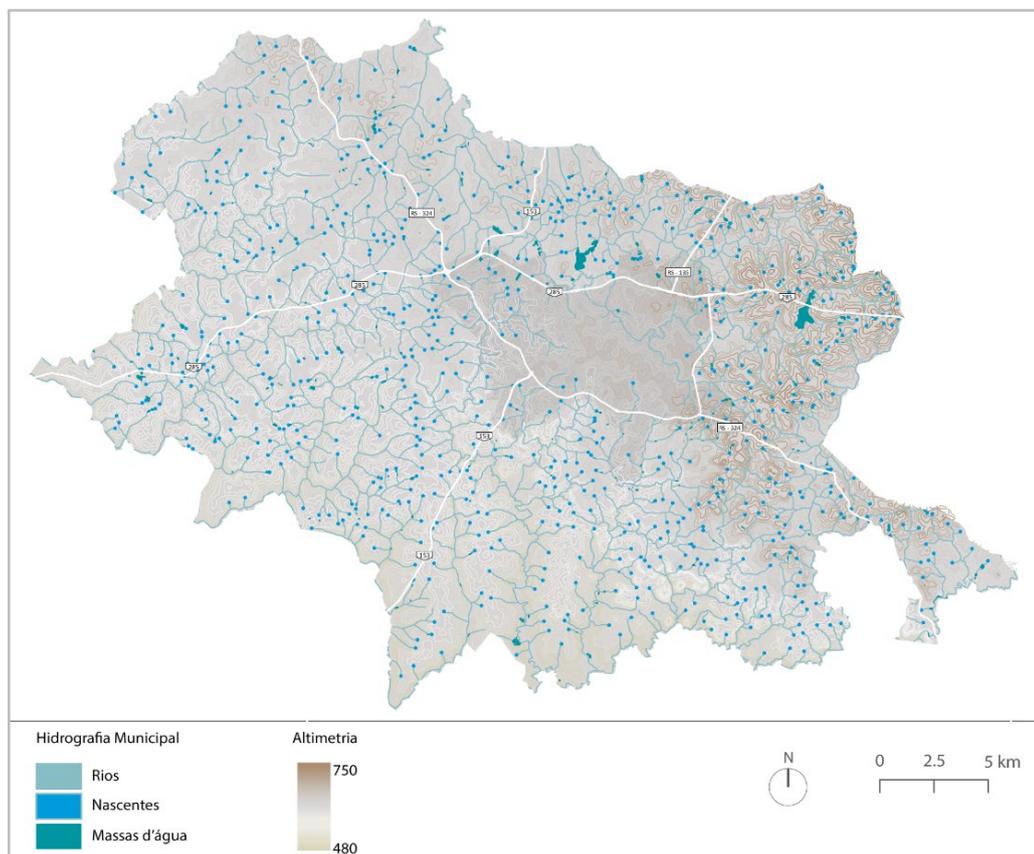
Passo Fundo, atualmente, conta com uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), considerada uma Unidade de Conservação (UC) de uso sustentável. Nesse viés, a RPPN é conhecida como Reserva Maragato, em que são protegidos cerca de 41 hectares (ha) de Florestas com Araucária e o maior fragmento de floresta dentro do perímetro urbano de Passo Fundo, que pode ser como um refúgio da fauna e flora, local de estudos, trilhas ecológicas, educação ambiental, espaço para eventos e descanso ([PASSO FUNDO, 2020a](#)).

Referente à arborização urbana, de acordo com o Censo 2010, Passo fundo possui 71.7% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização ([IBGE, 2020](#)), as quais são administradas pelo Conselho Municipal de Arborização Urbana (COMAU), criado pela Lei nº 3121/1996, o qual tem por função “assegurar, fundamentalmente, a preservação e a melhoria da cobertura vegetal urbana” ([PASSO FUNDO, 2020c](#)).

No que diz respeito à hidrografia do município, esta é constituída pelos seguintes cursos d’água: Rio Passo Fundo, Rio Taquari, Rio Jacui, Rio da Várzea, Arroio Mirar, Arroio Pinheiro Torto, Arroio Passo Herval, Arroio Chifroso, Arroio Conceição, Arroio Engenho Velho, Arroio Antônio e as barragens de Capingui e Ernestina ([PASSO FUNDO, 2020a](#)). À

vista disso, os cursos de águas do Município estão hierarquizados no conjunto da rede e das sub-bacias, a Figura 40 apresenta a hidrografia do município ([PASSO FUNDO, 2020b](#)).

FIGURA 40- HIDROGRAFIA DO MUNICÍPIO DE PASSO FUNDO.



Fonte: Autora, 2020.

O Rio Passo Fundo possui parte de suas nascentes e de seu curso no perímetro urbano da cidade de Passo Fundo, além de ter sua origem no distrito de Povinho Velho, possui 3,9Km de extensão no perímetro urbano e 48,6Km de extensão não urbanizada. Também faz parte da bacia hidrográfica do Passo Fundo, que possui suas águas como contribuinte do Rio Uruguai. O entorno do Rio Passo Fundo é considerado área de proteção permanente (APP) pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) ([PASSO FUNDO, 2020b](#)).

4.3 Aspectos Demográficos e Socioeconômicos

A Macrozona Urbana compreende, aproximadamente, o atual perímetro urbano de Passo Fundo, em que se concentram 97% da população municipal ([IBGE, 2020](#); [PASSO FUNDO, 2020b](#)). As áreas não ocupadas dividem-se em lotes não-ocupados, vazios urbanos e áreas de expansão urbana ([PASSO FUNDO, 2020b](#)).

O perímetro urbano apresenta um intenso processo de verticalização da área central, uma periferia imediata de intensa ocupação unifamiliar e áreas periféricas semi-ocupadas ([PASSO FUNDO, 2020b](#)). O centro verticalizado compreende usos comerciais, de serviços, residencial, industriais de pequeno porte e serviços públicos. Já a periferia imediata, com praticamente toda a sua área loteada, caracteriza-se por intensa ocupação horizontal (unifamiliar), comércio e serviços locais e indústrias de pequeno porte. ([PASSO FUNDO, 2020b](#)).

Outrossim, Passo Fundo comporta-se como uma referência do norte do Estado no polo regional, no setor econômico e cultural, a economia concentra-se principalmente na agropecuária e no comércio. Além disso, o município abriga um sistema de alta complexidade no sistema da saúde e atende a uma macrorregião composta por municípios dos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, e ainda das regiões Sudeste e Centro-Oeste do país. Por fim, também é conhecida no setor educacional, com a Universidade de Passo Fundo ([PASSO FUNDO, 2020b](#)).

Quanto aos indicadores socioeconômicos da cidade, segundo informa a prefeitura da cidade, verifica-se elevação da qualidade de vida, com tendência de redução na desigualdade de renda dos habitantes, motivada pela evolução da atividade industrial, comercial e de serviços ([PASSO FUNDO, 2020a](#)).

Ainda sobre Passo Fundo, esta ocupa a 168ª posição no ranking do Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM), entre 5.565 municípios brasileiros. Novos empreendimentos industriais impulsionam a geração de riqueza, de modo a influenciar o crescimento do setor de serviços, o quinto maior do Estado. Além disso, o comércio varejista mantém o maior índice de valor adicionado, seguido do comércio atacadista e da indústria de transformação ([PASSO FUNDO, 2020a](#)).

4.4 Instrumentos de Planejamento

Passo Fundo possui o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI), instituído através da Lei Complementar 170, de 09 de outubro de 2006 ([PASSO FUNDO, 2019](#)), o qual é considerado o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana e tem como um dos objetivos o planejamento estratégico do desenvolvimento local e regional.

Nesse cenário, dispõe o art. 5º os objetivos do PDDI, que aborda o planejamento de forma estratégica, que visa à sustentabilidade local e da região (inciso I), a melhoria da qualidade de vida da população (inciso VIII), entre outros ([PASSO FUNDO, 2019](#)). Nesse sentido, o planejamento estratégico do município leva em consideração as condições locais, visto que o gerenciamento se dá através de ações e análises sistemáticas do crescimento das cidades, de modo que esse se realize de forma sustentável, ou seja, que não venha a agredir o meio natural.

Além disso, destaca-se para este trabalho, dentre os planos do município, o Plano de Estruturação de Equipamentos Urbanos e Espaços Livres de Uso Público (PEEUEL) e o Plano de Mobilidade (PlanMob). O Plano de Estruturação de Equipamentos Urbanos e Espaços Livres de Uso Público (PEEUEL), criado em 2013, constitui-se como um instrumento norteador para auxiliar as políticas públicas relacionadas à estruturação dos bairros da cidade de Passo Fundo ([PASSO FUNDO, 2013](#)). É considerada uma ferramenta de planejamento integrado, que apresenta as necessidades e as disponibilidades dentro do município e propõe um plano de ação a curto, médio e longo prazo, para adequar e otimizar a infraestrutura existente, além de criar novas, de acordo com a demanda prevista ([PASSO FUNDO, 2013](#)).

Os resultados e as prioridades de intervenção do PEEUEL permitem estabelecer uma rede de equipamentos urbanos de uso comunitário, bem como uma rede de espaços públicos e áreas livres no município, tendo em vista a preservação de áreas prioritárias e a conservação da biodiversidade da região ([PASSO FUNDO, 2020a](#)). Segundo o Plano, a continuidade do processo requer que as propostas sejam monitoradas e revistas regularmente, contando com a participação da comunidade local, para adequar a demanda projetada à realidade do município.

As intervenções do PEEUEL iniciaram em 2014 e já foram estruturados parques e praças em diferentes bairros. Essa estruturação resultou em uma “efetiva na transformação social, mudando o comportamento dos cidadãos em relação ao uso e convívio no espaço público” ([WICKERT, 2019, p. 01](#)).

Já o Plano de Mobilidade é um instrumento para a orientação das políticas públicas, relacionado à mobilidade urbana, com uma série de objetivos, diretrizes e ações de curto, médio

e longo prazo, em especial no que se refere aos investimentos em infraestrutura viária, na organização da circulação, por todos os modos, motorizados e não motorizados, e na gestão dos transportes público, que visem atender, de modo satisfatório, às demandas de deslocamento da população e às necessidades do desenvolvimento urbano ([PASSO FUNDO, 2014](#)). Vale ressaltar que o PlanMob não é mais outro plano urbano, mas parte complementar e sequencial do Plano Diretor.

Algumas propostas já estão sendo implantadas, como o anel perimetral, que tem como objetivo principal restringir a circulação de veículos pesados na área urbana em alguns horários do dia. Entretanto, outras estratégias necessitam de um maior planejamento e grandes investimentos para que se tornem executáveis ([WICKERT, 2015](#)).

Visto isso, com relação ao conteúdo abordado nessa pesquisa, percebe-se que a cidade de Passo Fundo já possui elementos favoráveis à aplicação das diretrizes para delimitação de corredores verdes urbanos em áreas consolidadas.

5. RESULTADOS

Este capítulo tem como objetivo apresentar os resultados obtidos a partir da análise e da interpretação dos dados coletados das etapas anteriores, que foram apresentadas nesta pesquisa. Primeiramente, serão expostos os resultados referentes à Etapa A, em que são apresentados o embasamento teórico e a justificativa das definições das variáveis, os critérios e as alternativas de integração para a delimitação de corredores verdes urbanos. Após o diagnóstico inicial da Etapa A, na Etapa B, serão apresentados os resultados e a discussão dos resultados da Análise multicritério AHP e, ao final da Etapa B, apresentadas as diretrizes propostas. Por fim, apresenta-se os resultados obtidos na Etapa C, na qual as diretrizes serão avaliadas e aplicadas, por meio de uma simulação em um ambiente real com os procedimentos de sobreposição pelo SIG. Ao final do capítulo, serão ressaltados os resultados relacionados à utilidade e à aplicabilidade das diretrizes desenvolvidas para a delimitação dos corredores verdes em áreas urbanas consolidadas.

5.1 Resultados da Etapa A

5.1.1 Definição das variáveis e critérios

Na literatura, diferentes abordagens são consideradas sobre os estudos que abordam a relação entre o meio ambiente e as áreas urbanas e rurais, como corredores verdes ([PENTEADO; ALVAREZ, 2007](#); [BASCHAK; BROWN, 1995](#); [MARQUES, 2001](#); [PONTES, 1999](#); [ROCHA, 2011](#); [SOUZA, 2012](#)), infraestrutura verde ([BENEDICT; MCMAHON, 2006](#); [HELLMULND; SMITH, 2006](#); [FRISCHENBRUDER; PELLEGRINO, 2006](#); [LOBODA; DE ANGELIS, 2005](#); [MASCARÓ; BONATTO, 2013](#)), trama verde azul ([FLETCHER *et al.*, 2015](#); [SILVEIRA, 2018](#)). Esses estudos apontam diversas variáveis, como geologia, áreas protegidas, uso do solo, hidrologia, entre outros. No entanto, no Brasil, existe uma carência nos estudos relacionados às variáveis que delimitem corredores verdes urbanos em áreas consolidadas, pautados em objetivos ecológicos, adaptados à realidade urbana.

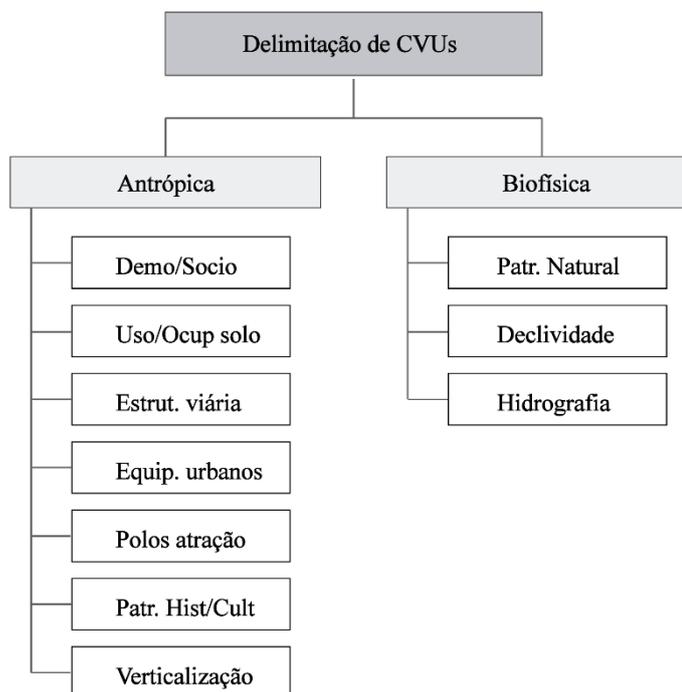
Nessa conjuntura, o levantamento das variáveis e critérios teve como base artigos científicos, dissertações de mestrado, teses de doutorado, além da utilização das diretrizes legislativas, utilizadas pelos órgãos ambientais, como as do Conselho Nacional Do Meio

Ambiente – CONAMA –, que considera as Áreas de Preservação Permanente como bens de interesse nacional, com as funções ambientais de preservação da paisagem, da biodiversidade, bem como de recursos hídricos e da garantia do bem-estar das populações humanas ([RESOLUÇÃO CONAMA](#) nº 369, de 28 de março de 2006); e as do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC –, que reúne entre seus objetivos, promover o desenvolvimento sustentável e a educação ambiental, proteger paisagens naturais e favorecer a recreação em contato com a natureza ([BRASIL, 2020a](#)). Além do mais, teve-se como fundamento a Constituição Federal de 1988, a qual salienta que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida” ([BRASIL, 2020a](#)).

Segundo Puglisi ([2006](#)), a doutrina jurídica divide o meio ambiente em quatro aspectos: meio ambiente natural, artificial, cultural e do trabalho. Nesse caso, dois aspectos se destacam: o meio ambiente natural, caracterizado por todas as formas de vida, os meios em que vivem e os elementos essenciais para o equilíbrio ecológico; e o meio ambiente artificial, que trata de todas as intervenções realizadas por seres humanos no meio natural, o que transforma sua aparência e a sua essência ([PUGLISI, 2006](#)).

A partir de tais conceitos jurídicos, foram definidas as duas principais variáveis desta pesquisa: Antrópica, relacionada às modificações no ambiente, causadas pela ação do ser humano; e Biofísica, ligadas às dinâmicas e aos processos naturais, fundamentais para a manutenção e o equilíbrio ambiental do território. Cada variável foi dividida em critérios. As variáveis e seus respectivos critérios selecionados para a ponderação de pesos são apresentados na Figura 41 abaixo:

FIGURA 41- VARIÁVEIS E CRITÉRIOS SELECIONADOS PARA PONDERAÇÃO NA ANÁLISE DE DELIMITAÇÃO DE CORREDORES VERDES URBANOS.



Fonte: Autora, 2021.

5.1.1.1 Critérios da variável Antrópica

A categorização dos critérios associados à variável antrópica se justifica pelo fato que as alterações no padrão espacial das paisagens naturais são, principalmente, resultantes das intervenções humanas ([TURNER et al., 2001](#)) e a sua compreensão dos padrões de organização do espaço, o que demonstra a necessidade constante de registros de uso do solo e possibilita a análise de tendências. Com isso, seus critérios baseiam-se em artigos científicos, dissertações e teses, especialmente de Marques ([2001](#)), Pontes ([1999](#)), aliados a elementos fundamentais da infraestrutura urbana ([ZMITROWICZ; ANGELIS NETO, 1997](#)), além do conhecimento prévio da autora.

(a) Demográfico e socioeconômico

A explosão demográfica sentida na segunda metade do século passado conduziu a uma urbanização massificada. A construção de habitações, rodovias, equipamentos, indústria e toda a estrutura edificada necessária para satisfazer as necessidades de uma população cada vez maior e mais exigente, exigiu um significativo consumo do solo.

O espalhamento urbano surge como consequência de dois processos: a baixa densidade urbana resultante de lotes com áreas grandes; e a falta de continuidade da malha urbana, chamada de *leapfrogging* ou vazios urbanos ([ANDRADE; BLUMENSCHNEIN, 2014](#)). À medida que a malha urbana cresce, formam-se, sucessivamente, novos centros secundários, o que cria novos focos de valorização e, nos seus interiores, formam-se novos vazios. Dessa modo, os vazios urbanos deparam-se com inúmeras outras questões, oriundas das estratégias do capital imobiliário e favorece a formação de núcleos de exclusão social e as segregações sociais. À vista disso, os corredores verdes têm o potencial de promover a justiça social e a igualdade ([HELLMUND; SMITH, 2006](#)). Por causa de sua linearidade, aumentam a acessibilidade em um sentido absoluto, ou seja, são tencionados a percorrer diversos bairros, em que aumentam ainda mais o acesso do público aos espaços verdes, promovem uma interação social positiva e o envolvimento da comunidade.

Para esta pesquisa, a caracterização demográfica e socioeconômica será abordada como um critério principalmente na questão de densidade populacional, que será avaliada acerca da definição de áreas com elevadas densidades populacionais, para que os CVUs sirvam a um maior número de pessoas e, ao mesmo tempo, prever expansão dos corredores verdes urbanos aos bairros mais afastados, associados a grupos de baixa renda, os quais possibilitam, assim, uma maior justiça social.

(b) Uso e ocupação do solo construído

O planejamento ecológico deve ser utilizado como instrumento fundamental para a definição de inter-relações tanto entre organismos e seus ambientes, como entre sociedades e seus territórios. À vista disso, planejar uma cidade sustentável significa desenvolver uma solução espacial, que garanta um efetivo atendimento às demandas da sociedade e que seja adequada às condicionantes da natureza, de forma a manter a integridade dos ecossistemas ([PELLEGRINO, 2000](#)). Isso porque, o planejamento territorial institui regulamentações sobre os usos e ocupação do solo, estas proporcionam a transformação da paisagem e devem levar em consideração as questões colocadas. Nesse sentido, a sustentabilidade é considerada multidimensional e envolve a manutenção de recursos naturais e padrões espaciais de uso do solo, que beneficiam aspectos ecológicos, sociais e econômicos ([LEITÃO; AHERN, 2002](#)).

Sobre a fragmentação de habitats, esta consiste em um processo comum relacionado à mudança de paisagem, o que afeta a sua estrutura e a sua função ([LEITÃO; AHERN, 2002](#)), além de ocasionar problemas que podem levar à perda de espécies, qualidade da água degradada

e ao aumento das inundações, entre outras coisas ([HELLMULND; SMITH, 2006](#)). No lado humano, as paisagens podem se fragmentar de maneiras que as deixem falhar em acesso direto aos moradores, ao não fornecer às pessoas uma estrutura visual coerente, que reforça a identidade local daquele lugar (ou seja, senso de lugar) e não permitir que as pessoas vejam e experimentem processos naturais diretamente.

Ecologicamente, a ocupação da paisagem deve ter a prevalência de manchas e corredores e estas coberturas vegetais precisam estar espacialmente conectadas, de modo a combater ou a mitigar os efeitos da fragmentação ([FORMAN, 2008](#); [FORMAN; GODRON, 1986](#)). A conectividade da paisagem é, portanto, um dos principais aspectos para a sustentabilidade na ocupação de um território, a qual proporciona os fluxos de matéria e energia necessários, que dão suporte aos serviços ambientais ([AHERN, 2004](#)). Nesse cenário, os Corredores Verdes representam uma estratégia para o planejamento da paisagem, podem proteger áreas naturais e diminuir o isolamento, os efeitos negativos da fragmentação do habitat na fauna e nos recursos hídricos, auxiliar na conservação da biodiversidade e, conseqüentemente, oferecer benefícios aos habitantes ([AHERN, 2002](#)).

Com base no exposto, esse critério pretende avaliar o uso do solo relacionado à expansão urbana, em que se observa as fragmentações ocasionadas pela ação humana na cidade, principalmente, com o objetivo de identificar o núcleo urbano consolidado, vazios urbanos, além de seus usos e ocupação do solo na região urbana.

(c) Estrutura viária

O sistema de transporte possui como propósito garantir mobilidade, acessibilidade e integração aos indivíduos, em função das diferentes atividades, que são definidas pelo uso e ocupação do solo, atividades estas que se fazem necessárias, na medida em que dão suporte ao exercício de atividades sociais, econômicas e de lazer, entre outras ([CAMPOS; RAMOS, 2005](#)). Muitos dos problemas urbanos atuais em cidades brasileiras são ou derivam de alguma relação com os sistemas de transporte e circulação. Ademais, algumas questões, como a inadequação da oferta de transporte coletivo, congestionamentos, poluição do ar e sonora, possibilitam observar o crescimento acelerado e ineficiente do sistema, o que ressalta que a maioria das cidades devem rever as suas estratégias, a fim de promover padrões sustentáveis de mobilidade ([VIEGAS, 2008](#); [LUZ et al., 2018](#)).

Sendo assim, o planejamento urbano deve ser desenvolvido levando em consideração as potencialidades do local, abrangendo em sua estrutura viária a inclusão de redes de

mobilidade suave ([LUZ et al., 2018](#)), em que a compreensão desta permita o acesso às necessidades dos usuários e possibilite ao pedestre ou ao ciclista acessibilidade de maneira mais saudável e segura, de modo a evitar os conflitos entre o tráfego motorizado e a mobilidade suave⁸ ([VIEGAS, 2008](#)). Dessa forma, corredores verdes podem ser elementos qualificadores, capazes de conectar as estruturas viárias à mobilidade sustentável e ajuda a combater o excesso do uso de automóvel nos seios da cidade e, assim, beneficiar não somente os pedestres e ciclistas, mas toda a comunidade ([ROCHA, 2011](#); [VIEGAS, 2008](#); [LUZ et al., 2018](#))

Portanto, esse critério busca avaliar as estruturas viárias existentes, de forma a identificar trechos com acessibilidade relevantes a serem convertidos em corredores verdes urbanos, com a finalidade de promover como forma de planejamento, o deslocamento através de mobilidade sustentável e estabelecer conexões casa-trabalho ou apenas destiná-los à prática de esporte ou lazer.

(d) Equipamentos urbanos

As interações sociais, possibilitadas pelos equipamentos urbanos, tornam-se indispensáveis na qualificação de espaços urbanos. Em termos da sustentabilidade urbana, constata-se a importância de estabelecer os equipamentos urbanos, de maneira a serem bem distribuídos no espaço e transmitirem vitalidade e promoverem uma maior inclusão social ([DA SILVA et al., 2020](#)).

Segundo Moraes *et al.* (2008), os equipamentos urbanos comunitários são os elementos básicos de infraestrutura urbana de uma região e da cidade como um todo, em que é incontestável a relevância e existência deles “como um fator importante de bem estar social e de apoio ao desenvolvimento econômico, bem como de ordenação territorial e de estruturação dos aglomerados humanos” ([MORAES et al., 2008](#), p. 07). Neves (2015) afirma ainda, que os equipamentos urbanos comunitários têm um grande potencial de ordenamento urbano, no qual é possível, através deles, criar ambientes urbanos com melhor distribuição espacial e de maior qualidade socioespacial.

A Norma NBR 9284/86, cujo título é Equipamento Urbano, define-o como “todos os bens públicos e privados, de utilidade pública, destinados à prestação de serviços necessários ao funcionamento da cidade, implantados mediante autorização do poder público, em espaços públicos e privados.” Já a Lei federal 6766/79 - Capítulo II: Dos requisitos urbanísticos para

⁸ Para Viegas (2008), a mobilidade suave é considerada como meio de acessibilidade, conveniência, segurança, conforto e alternativas de deslocamentos pedonais e de bicicleta.

loteamento, diz, em seu Artigo 4º § 2º, que: “consideram-se comunitários os equipamentos públicos de educação, cultura, saúde, lazer e similares”. Torres (2000) também adota a definição de equipamento urbano, como o suporte material para a prestação de serviços básicos de saúde, educação, segurança, esporte e lazer.

Nesse contexto, para tornar os espaços verdes urbanos instrumentos que possam melhorar a qualidade de vida no seu entorno, é necessário considerá-los como equipamentos urbanos, visto que os espaços verdes também possuem função social relacionada à atividade de lazer, recreação, sociabilização e promoção de atividades culturais e educacionais (BARGOS; MATIAS, 2011). Já Gomes (2014) ressalta a importância de parques urbanos, não somente como um espaço verde comum, mas como um equipamento urbano capaz de alterar o padrão de uso e ocupação do solo, que contribui para a mudança do preço da terra em seu entorno.

Para os autores Luz *et al.* (2018), os equipamentos urbanos devem ser a ligação entre redes de percurso peatonais⁹ e cicláveis, a partir de corredores verdes em uma cidade, de modo a oportunizar aos usuários conforto, eficiência e segurança. Essa sobreposição permite ao usuário desenvolver um percurso atrativo e de caráter natural, além de contribuir para a requalificação do espaço público (LUZ *et al.*, 2018).

Dessa maneira, com esse critério busca-se analisar a integração aos equipamentos urbanos – o qual nesta pesquisa adota-se como equipamento urbano todos os serviços básicos de saúde, educação, cultura, lazer e similares –, através dos corredores verdes urbanos, o que possibilita à população espaços com maior interação social, qualidade urbana e estruturação espacial.

(g) Polos de atração

Polos de atração podem ser centralidades urbanas entendidas como os locais para onde convergem e se concentram, em quantidade e diversidade, fluxos e usos diversos (MEDEIROS, 2006). Também encontrada na literatura com a denominação de Polos Geradores de Viagens ou de Tráfego, podem ser definidos como empreendimentos comerciais ou residenciais, os quais são responsáveis por atrair para a sua área de influência um número significativo de viagens, que podem causar impactos negativos no sistema viário do entorno, além de impactos ambientais e afetar diretamente na qualidade de vida da população (MANICA, 2013). O Departamento Nacional de Trânsito (2001) define os polos geradores de tráfego como

⁹ Percursos peatonais são percursos relativos a pedestres.

Empreendimentos de grande porte que atraem ou produzem grande número de viagens, causando reflexos negativos na circulação viária em seu entorno imediato e, em certos casos, prejudicando a acessibilidade de toda a região, além de agravar as condições de segurança de veículos e pedestres ([DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO, 2001, p. 08](#)).

É possível perceber, que esses empreendimentos podem ser do tipo comercial, como shopping centers, hospitais, hipermercados, igrejas, teatros, escolas, universidades, estádios de futebol; ou residencial, como condomínios de grande porte ou habitações de interesse social. Pelo tamanho dos empreendimentos, é possível classificá-los como grandes polos ou como micropolos ([MANICA, 2013](#)).

É possível perceber que estabelecimentos comerciais e de serviços são fortemente vinculados ao tráfego de automóveis, o que torna inegável sua influência em atividades econômicas, à manutenção das centralidades e ao sistema urbano. Contudo, o fluxo de pedestres estabelece trocas sociais essenciais aos espaços públicos, justificando com isso, que a “co-presença de pessoas é infinitamente mais importante do que a de automóveis” ([VARGAS, 2003, p. 118](#)). À vista disso, busca-se nesse critério identificar os principais polos de atração, com o propósito de integrá-los aos CVUs, com o fito da promoção de modos de transporte mais sustentáveis nesses percursos, além de promover viagens com maior vitalidade urbana.

(e) Patrimônio Histórico/Cultural

O conceito de patrimônio é um conjunto de bens materiais e não materiais, os quais foram deixados pelos antepassados e se transformaram em legado a ser repassado aos descendentes, como perspectiva de sustentabilidade, com novos significados e que deverão sofrer novas interpretações de acordo com a nova realidade sociocultural ([DIAS, 2009](#)).

A importância da paisagem, do meio ambiente local, na educação, no bem-estar do indivíduo e, na sociedade é fundamental, visto que como é um produto coletivo, a paisagem é um direito de todos. Para Fariña ([2008](#)), quando a paisagem é destruída, perde-se parte dessa identidade, da memória e dos valores que se manifestam naquilo que revela as especificidades dos lugares, da sua história e das formas de se viver e de interagir. A respeito da educação, além de proporcionar vivência mais rica do ambiente urbano, o sistema de corredores verdes urbano objetiva salienta a importância da preservação e conservação do meio ambiente e das áreas culturais e históricas inseridas no meio urbano ([DILLY, 2017](#)).

Nessa perspectiva, esse critério busca identificar os principais patrimônios históricos e culturais da cidade, com o intuito de se valer da relação preexistente entre o habitante e o

patrimônio ou ainda incentivar essa relação a partir da conexão ou proximidade desses elementos aos corredores verdes urbanos e, se possível, com inserção de atividades educativas.

(f) Verticalização

Os efeitos do microclima têm relação direta com a vegetação e a maioria dos centros urbanos evidenciam o efeito de “ilha de calor”, devido às temperaturas que a paisagem circundante oferece. De modo geral, o efeito da vegetação no microclima ocasiona efeitos térmicos, o que afeta o microclima dos espaços abertos existentes, bem como o uso de energia dos edifícios para aquecimento, refrigeração e iluminação, através de sombreamento e evapotranspiração ([DIMOUDI; NIKOLOPOULOU, 2003](#)).

Além disso, existem muitos fatores que impulsionam a aceleração do consumo de energia, incluindo processo industrial em expansão, projeto de construção precário, utilidades ineficientes, explosão transporte privado e estilos de vida consumistas ([CALTHORPE, 2010](#)) e essa necessidade de consumo energético está diretamente relacionada à busca pelo conforto ambiental que, muitas vezes, é gerado pela organização espacial urbana e arquitetônica não compatível com o meio ([MASCARÓ; MASCARÓ, 2009](#)).

Vale ressaltar, que as ações humanas sobre o entorno são consideradas na definição do microclima urbano, assim como a influência que estas modificações exercem sobre a ambiência dos edifícios. Os ventos são essenciais na interferência da qualidade do espaço urbano e a forma e a posição da edificação são mais importantes que a distância percorrida pelo vento na cidade, quando nos referimos à formação e à dimensão da ilha térmica urbana, ou seja, o aumento e a variação de temperatura em regiões mais adensadas ([MASCARÓ; MASCARÓ, 2009](#)). Desse modo, pretende-se analisar a verticalização das edificações como um critério dessa variável, a fim de buscar alternativas de mitigar os efeitos negativos à ambiência urbana, por meio dos corredores verdes urbanos.

5.1.1.2 Critérios da variável Biofísica

A categorização dos critérios associados à variável biofísica justifica-se pelo fato de que os elementos que definem a qualidade de vida estão diretamente relacionados aos elementos e às dinâmicas do meio biofísico externo ao ser humano, como o ar, a água, a terra e as florestas ([ASSIS; BARROS, 2014](#)). Outrossim, tanto as necessidades quanto os comportamentos

humanos possuem algum tipo de relação com o meio biofísico ([ASSIS, 2006](#)). Portanto, seus critérios baseiam-se em estudos científicos de Marques ([2001](#)) e Pontes ([1999](#)), aliados ao conhecimento prévio da autora.

(a) Patrimônio Natural

Áreas destinadas à preservação são constantemente invadidas pela tradicional demanda habitacional, vias são abertas ou ampliadas para garantir o escoamento de veículos, áreas livres potenciais deixam de existir em consequência da necessidade de novos equipamentos, bem como a paisagem natural fica diminuída frente à proliferação de novas edificações.

Hodiernamente, no plano da pesquisa científica há um vazio no que se refere ao patrimônio natural. Nesse contexto, é raro encontrar pesquisas que tratem do tema, sobretudo das questões que envolvem sua gestão pública ([SCIFONI, 2017](#)). Os valores da natureza são contextualizados na perspectiva da conservação patrimonial integrada, em que sua abordagem destaca o meio natural como um bem, na qual seu reconhecimento a partir de conjunto de princípios, diretrizes e ações estabelecidas pela Unesco para o processo de conservação do patrimônio mundial ([BEZERRA, 2018](#)).

O conceito de patrimônio natural baseia-se na Convenção de 1972 da Unesco, em que prioriza os espaços ou bens naturais. Segundo a UNESCO ([2020](#)), o Patrimônio Mundial Natural:

[...] protegem áreas consideradas excepcionais do ponto de vista da diversidade biológica e da paisagem. Neles, a proteção ao ambiente, o respeito à diversidade cultural e às populações tradicionais são objeto de atenção especial. Os Sítios geram, além de benefícios à natureza, uma importante fonte de renda oriunda do desenvolvimento do ecoturismo ([UNESCO, 2020](#)).

Voltada aos preceitos do patrimônio natural, a Carta do Patrimônio Natural Australiano define a “significância natural” como o conjunto de valores inerentes aos ecossistemas, à biodiversidade e à geodiversidade¹⁰, por seu valor de existência ou em termos do seu valor científico, social, estético e de suporte de vida para as presentes e futuras gerações ([BEZERRA, 2011](#); [BEZERRA, 2018](#)).

Para Howard e Papayannis ([2007](#)), a concepção de patrimônio natural leva em consideração as atividades humanas. De acordo com os autores, olhar para a natureza como

¹⁰ A geodiversidade que corresponde ao patrimônio não biológico ou abiótico, é formada pelos elementos geológicos, geomorfológicos, pedológicos, hidrológicos e paleontológicos ([BEZERRA, 2011](#)).

patrimônio da espécie humana é tanto reconhecer os impactos que as atividades humanas causaram ao ambiente natural quanto assumir a responsabilidade de conservá-lo. Dessa forma, o fato de considerar a natureza como patrimônio contribui para a compreensão de seu valor e para aumentar o senso de responsabilidade social e individual sobre o mundo natural ([HOWARD; PAPAYANNIS, 2007](#)).

Sob essa perspectiva, os critérios para a seleção de áreas consideradas de patrimônio natural foram definidos como áreas de grande valor ecológico, sendo estas: (I) espaços de relevante potencial paisagístico e natural; (II) Áreas de preservação permanente (APP), especialmente as nascentes e margens de rios, arroios e banhados; (III) Unidades de Conservação (UC) incluídas no Grupo das Unidades de Uso Sustentável. Com base nisso, esse critério busca identificar estas áreas, a fim de analisar se é possível uma conectividade aos CVUs ou se devem ser preservados isoladamente, devido às limitações urbanas, para que não prejudiquem ou interfiram no ecossistema local.

(b) Declividade

Um elemento fundamental a ser considerado pelos planejadores é a topografia. Para Hellmulnd e Smith ([2006](#)), ela contribui para harmonizar a cidade as suas paisagens, propicia o enquadramento de outras áreas da natureza e de partes desenvolvidas da cidade, fornece um limite, oferece oportunidades para regeneração e sustentabilidade, e cria um senso de lugar.

Além disso, associados à declividade, os espaços verdes proporcionam inúmeras vantagens, como a redução do escoamento superficial da água, aumento da permeabilidade e contenção do solo. Na visão de Silva ([2016](#)), os espaços verdes urbanos são capazes de influenciar na declividade do solo devido à formação de uma camada de matéria orgânica no solo, o que diminui os processos de compactação do solo e, com isso, favorece a infiltração da água, o que evita a ocorrência de processos de inundações ([SILVA, 2016](#)). A declividade está diretamente relacionada ao tempo de duração do escoamento superficial e de concentração da precipitação nos leitos dos cursos d'água. Dessa maneira, quanto maior a declividade de um terreno, maior a velocidade de escoamento e maior as perspectivas de picos de enchentes.

A partir do estudo da declividade em áreas urbanas, é possível indicar as áreas favoráveis à ocupação humana e áreas com maior declive, as quais são mais suscetíveis a processos erosivos e às altas taxas de escoamento superficial, e, portanto, devem ser analisados com cautela quanto à presença de vegetação ([LOCATELLI et al., 2017](#)). A Lei no 6.766 de 1979, que dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano, em seu artigo terceiro, parágrafo único,

inciso III, proíbe a construção em terrenos com declividade igual ou superior a 30%. Acima deste limiar, o risco de processos erosivos e deslizamentos de solo é muito elevado. As áreas mais favoráveis à ocupação humana possuem declividade abaixo de 18% ([TORRES, 2003](#)). Segundo Castello ([2008](#)), para vias arteriais adotam-se rampas de até 8% e vias locais até 12%, uma declividade considerada favorável, ou seja, uma declividade que permita a caminhabilidade sem muito esforço físico.

Diante disso, esse critério busca avaliar as declividades, com o fito de possibilitar alternativas para a gestão das águas pluviais em áreas de alta declividade e fornecer estratégias para locais de baixa declividade, além de verificar a possibilidade de medidas de acessibilidade aos pedestres e ciclistas em conectividade aos CVUs.

(c) Hidrografia

Os núcleos urbanos, historicamente, crescem e disputam espaço com a natureza e impõe processos de ocupação do solo, os quais, geralmente, trazem impactos negativos a esses espaços naturais, o que consiste em umas das maiores ameaças ao meio ambiente. Esses impactos foram mitigados através do modelo higienista do século XIX. Porém, esse modelo não visava ao ponto de vista da natureza, o que se torna um paradigma da drenagem urbana ([SILVEIRA, 2018](#)). O principal preceito dos sistemas higienistas era a evacuação rápida das águas pluviais e providas pelos condutos de drenagem e afasta a população do contato com a presença nociva da água e minimiza a ocorrência de doenças de veiculação hídrica e de inundações ([BAPTISTA et al., 2005](#)). Nessa fase, os rios transformaram-se em canalizações e/ou cederam espaços para as vias de tráfego de veículos, ou seja, os rios se tornaram ruas e o resultado disso é que as ruas se tornaram fortemente predispostas a virarem rios nas ocasiões de chuvas intensas ([CHRISTOFIDIS et al., 2019](#)).

A frequência de alagamentos urbanos conduziu ao reconhecimento da insustentabilidade da drenagem urbana higienista ([SILVEIRA, 2018](#)). Entretanto, tais técnicas são a base para os sistemas clássicos de drenagem urbana, que ainda são largamente utilizados no Brasil ([TOMINAGA, 2013](#)). É importante salientar, ainda, que a drenagem urbana tem como objetivo evitar alagamentos – quando a capacidade do sistema de drenagem é superada pela intensidade das precipitações –, termo geralmente confundido com a inundação, que é quando o escoamento não se limita à calha principal do rio e extravasa ([SILVEIRA, 2018](#)).

Uma bacia hidrográfica é uma área da paisagem que drena para um riacho ou outro corpo d'água ([HELLMULND; SMITH, 2006](#)). Esta se caracteriza por ser uma área de captação

natural da água de precipitação que faz convergir os escoamentos em um único ponto de saída – o exutório. Além disso, é composta basicamente por um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos d'água que confluem até resultar em um leito único no exutório ([SILVEIRA, 1997](#)).

Nesse viés, entende-se como hidrologia urbana o estudo da dinâmica da água no meio urbano, ou seja, o estudo dos processos hidrológicos nos ambientes afetados pela urbanização ([TASSINARI, 2014](#)). Já a drenagem urbana atua por meio de um conjunto de medidas, as quais buscam a redução dos riscos e dos prejuízos causados pelas inundações ([SILVEIRA, 1997](#)). Assim sendo, as inundações ocorrem devido à excessiva impermeabilização do solo através de telhados, de ruas, calçadas, entre outros, visto que a água, que em um cenário de pré-urbanização infiltrava no solo, recarregava o lençol freático ou percorria até encontrar um corpo hídrico receptor, não mais o faz. Ainda, aquele escoamento superficial lento, que ficava retido pelas plantas devido à urbanização, passa a escoar através de canais artificiais, condutos, sarjetas, entre outros. Logo, os principais efeitos da urbanização quanto ao escoamento das águas pluviais são o aumento da vazão máxima, a antecipação do pico e o aumento do volume do escoamento superficial ([TASSINARI, 2014](#)).

Nas últimas décadas, notou-se uma crescente preocupação ambiental na tentativa de sanar boa parte das deficiências apresentadas pelos sistemas higienistas. Em resposta a essas preocupações, segundo Souza, Cruz e Tucci ([2012](#)), algumas comunidades optaram por incentivar o controle da drenagem pluvial na fonte geradora de escoamento por intermédio de métodos compensatórios de manejo de águas pluviais, conhecido como *Best Management Practices* – BMP (ou Melhores Práticas de Gerenciamento), que visam compensar os efeitos da impermeabilização das superfícies. Nesse sentido, as BMPs são formadas por medidas estruturais e não estruturais. As medidas estruturais incluem sistemas projetados para fornecer quantidade de água e/ou controle de qualidade, como bacias de infiltração, retenção de lagoas, valas de infiltração, entre outros similares. Já as BMPs não estruturais incluem a prevenção da poluição, educação e gestão, através de uma boa limpeza e manutenção preventiva das medidas estruturais implantadas ([MARTIN et al., 2007](#)).

A infraestrutura verde apresenta diversas tipologias para a drenagem urbana sustentável às águas pluviais, as quais tem como objetivos principais: reduzir as inundações, melhorar a qualidade das águas e evitar a perda de biodiversidade do meio ambiente e busca o reequilíbrio do ciclo hidrológico. Segundo Cormier e Pellegrino ([2008](#)), algumas tipologias já estão bem definidas e aplicadas, com resultados bastante positivos, algumas delas são:

Jardins de Chuva: são depressões topográficas, existentes ou produzidas especialmente para receberem o escoamento da água pluvial proveniente de telhados e demais áreas impermeabilizadas limítrofes. Apesar de terem sua capacidade limitada pelo espaço disponível, os jardins de chuva, mesmo pequenos, são muito eficientes na melhoria da qualidade da água, visto que se trata do período inicial de uma chuva que carrega a maioria dos poluentes ([CORMIER; PELLEGRINO, 2008](#)).

Canteiros pluviais: são parecidos com os jardins de chuva, porém mais compactados para espaços urbanos. Um canteiro pode contar, além de sua capacidade de infiltração, com um extravasador, ou em exemplos, sem infiltração, contar só com a evaporação, evapotranspiração e transbordamento ([CORMIER; PELLEGRINO, 2008](#)).

Biovaletas: são semelhantes aos jardins de chuva, mas se tratam, geralmente, de depressões lineares preenchidas com vegetação (Figura 4), solo e outros elementos filtrantes, os quais permitem certa limpeza da água da chuva, ao mesmo tempo em que aumentam seu tempo de escoamento, ao direcionar a água captada para os jardins de chuva ou sistemas convencionais de retenção e detenção das águas ([CORMIER; PELLEGRINO, 2008](#)).

Pavimentos Permeáveis: seu principal objetivo é aumentar a área permeável nos centros urbanos e, assim, reduzir o impacto das enchentes. Podem ser utilizados como via para pedestres, estacionamentos e para tráfego de veículos leves, ao mesmo tempo que permitem a infiltração da água, o que colabora com a diminuição das superfícies impermeabilizadas na cidade. Esses pavimentos reduzem o escoamento superficial em até 100%, dependendo da intensidade da chuva, e retardam a chegada da água ao subleito, que reduz a erosão. A camada de base granular ainda funciona como um filtro para a água da chuva, o que diminui sua contaminação. Também ajuda na redução das “ilhas de calor”, formadas nas áreas urbanas, onde o aumento de temperatura acaba por intensificar a precipitação ([CORMIER; PELLEGRINO, 2008](#)).

Diante das inúmeras possibilidades de técnicas de drenagem urbana sustentável, Cormier e Pellegrino (2008, p. 03) explanam que

O paisagismo urbano está cada vez mais sendo visto além de mero embelezamento das cidades, e, de forma pioneira, como parte de uma rede de espaços abertos em que tecnologias de alto desempenho passam a contribuir decisivamente para a solução dos problemas associados à água, ao clima e à ecologia urbana, bem como na criação de uma imagem local e de espaços públicos mais estimulantes e sustentáveis ([CORMIER; PELLEGRINO, 2008](#), p. 03)

Nesse contexto, esse critério busca avaliar a bacia hidrografia do município, com o propósito de mitigar os efeitos da urbanização nesses locais e propõe, através da drenagem urbana sustentável, um conjunto de medidas compensatórias de manejo de águas pluviais em locais estratégicos dos CVUs, em que pretende, dessa forma, minimizar as ocorrências de alagamentos e reduzir os riscos e prejuízos causados pelas inundações.

5.1.2 Definição das alternativas de integração

A conectividade básica dos CVUs consiste em estabelecer conexões entre espaços verdes urbanos, um fundamento principal do conceito de corredores verdes urbanos. Entretanto, no percurso dessas conexões, entende-se que podem ser consideradas outras integrações que contribuam para melhorar a qualidade dos ambientes urbanizados. Visto isso, as alternativas de integração foram definidas na mesma etapa das variáveis e critérios, de modo a não se condicionar aos resultados da primeira fase dos questionários. Como ao final da primeira fase dos questionários considerou-se quatro critérios prioritários, a quantidade de alternativas foi ponderada a um número favorável à aplicação do método multicritério AHP, que neste caso, serão quatro alternativas de integração.

Para a definição de alternativas, foi preciso, primeiramente, estabelecer alguns critérios, os quais se basearam na revisão de literatura e no conhecimento prévio da autora. Dito isso, um dos principais embasamentos se deu pelos Doze Princípios da Carta Brasileira da Paisagem, publicados em 2010, pela Federação Internacional de Arquitetos Paisagistas (IFLA) ([ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ARQUITETOS PAISAGISTAS, 2009-2012, p. 06](#)):

1. A Paisagem e seu papel coletivo;
2. O reconhecimento das Paisagens Brasileiras e seus ecossistemas;
3. As relações entre a Paisagem e a população: Paisagens culturais brasileiras
4. A Paisagem como instrumento de planificação do desenvolvimento sustentável do país;
5. A Paisagem e seu valor econômico para a sociedade brasileira;
6. A necessidade do respeito e da preservação de nossas Paisagens;
7. O direito democrático à qualidade ambiental e paisagística;
8. Os princípios locais e nacionais para gestão efetiva da Paisagem no Brasil;
9. A necessidade da visão integrada para os projetos e políticas governamentais;
10. Intercâmbios paisagísticos na América através dos grandes

compartimentos territoriais de nossas paisagens;
11. As Paisagens Urbanas em degradação e as relações com o crescimento populacional nas metrópoles – problema a ser enfrentado com novas visões tecnológicas; e
12. A realidade das áreas rurais e a necessidade de valorização e restauração de Paisagens pioneiras.

Resumidamente, a Carta da Paisagem refere-se a uma declaração de princípios éticos, que envolvem a ecologia, a justiça social e as políticas culturais e econômicas de desenvolvimento, com o intuito de promover o reconhecimento, a avaliação, a proteção, a gestão e o planejamento sustentável de paisagens ([ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ARQUITETOS PAISAGISTAS, 2009-2012](#)).

Com isso, definiu-se quatro alternativas principais para delimitar corredores verdes urbanos, tendo como integração o/a:

- (1) Potencial turístico;
- (2) Paisagens naturais;
- (3) Interação social;
- (4) Mobilidade sustentável.

Na alternativa 1, o incentivo ao turismo torna-se um grande potencial de crescimento econômico na região. A implementação de corredores verdes urbanos valoriza as construções e áreas próximas ao corredor e oportuniza negócios e comércios locais ([SMITH; HELLMUND, 2006](#); [LUZ et al. 2018](#)). Além disso, a preservação do patrimônio histórico e cultural vem ao encontro dessa estratégia.

Na alternativa 2, a requalificação do remanescente da paisagem natural é o ponto focal, que conecta os espaços verdes urbanos às áreas naturais, promove uma maior união das áreas fragmentadas, ao criar um percurso contínuo e contemplativo, além da prática recreacional e da educação ambiental diária presente através do seu uso ([LUZ et al. 2018](#)).

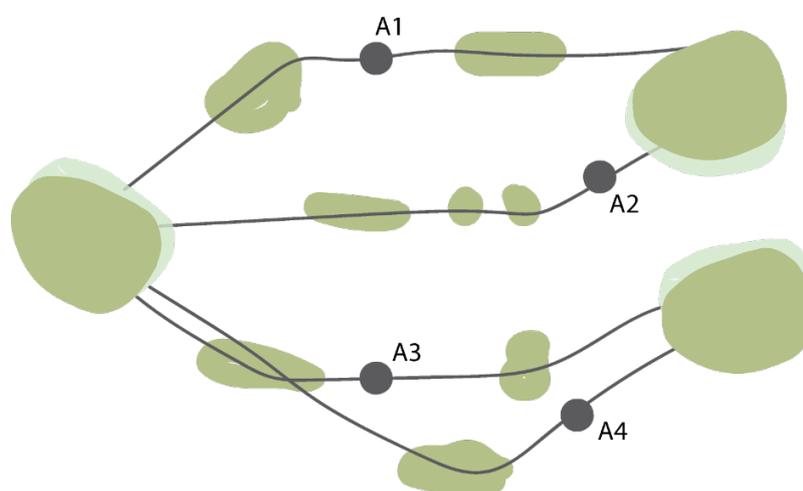
Na alternativa 3, os corredores verdes urbanos tornam-se um elemento fundamental de interação entre as atividades humanas e o meio ambiente. Um dos pontos focais dessa estratégia são os equipamentos urbanos, principalmente os de uso público, que representam grande serviço à população, mas que, muitas vezes, por estarem dispersos entre si, podem ter seu uso inferior ao potencial. Desse modo, conectam os CVUs com os equipamentos urbanos, facilita o acesso da população a estes equipamentos, ao mesmo tempo em que aproxima a comunidade ao contato com a natureza.

Por fim, na alternativa 4, a implantação de mobilidade sustentável aos CVUs é a prioridade, o que garante ao pedestre e ciclista acessibilidade de maneira mais saudável e

segura. A mobilidade sustentável possibilita um planejamento integrado de transportes, em que favorece um percurso pedonal e ciclável por áreas com forte caráter natural, esteticamente atrativas e protegidas do tráfego de veículos motorizados, além de favorecer a redução do tráfego de automóvel e, conseqüentemente das emissões, contribuindo assim, para a melhoria do ambiente e da qualidade da vida da população (LUZ *et al.* 2018; VIEGAS, 2008).

A esse respeito, a Figura 4 ilustra a ideia principal das alternativas de integração, demonstrando que além do fundamento principal dos CVUs que é conectar espaços verdes urbanos, pode-se optar por alternativas de integração.

FIGURA 42- ILUSTRAÇÃO DAS POSSIBILIDADES DE DELIMITAÇÃO DE CORREDORES VERDES URBANOS



Fonte: Autora, 2020.

Conforme Figura ilustrada acima, por exemplo, supondo que no trajeto A1 há inúmeros pontos turísticos, em que a alternativa mais relevante ponderada foi a de potencial turístico e estas características são compatíveis à área de estudo. Então, torna-se interessante a conexão de espaços verdes urbanos que passam próximos a estes pontos, de modo a possibilitar a interação do corredor verde urbano à preservação do patrimônio histórico e cultural.

Como já comentado, os corredores verdes urbanos buscam múltiplos propósitos, como ecológicos, sociais e culturais. Nesse cenário, não cabe a esta pesquisa ignorar os outros propósitos dos CVUs ou eliminar as demais alternativas de integração. Mas sim, com a priorização de uma alternativa, a finalidade é possuir um ponto norteador para a delimitação dos corredores verdes urbanos, com as integrações consideradas mais relevantes – de acordo

com a opinião dos avaliadores presente nesta pesquisa – que terá como base a alternativa, seguindo a ordem de prioridade, que leve em consideração as características da área de estudo.

5.2 Resultados da Etapa B

5.2.1 Ponderação de pesos - Primeira fase

Esta primeira fase teve como objetivo principal ponderar pesos, através das matrizes de comparação do método AHP, das variáveis e critérios elencados no item anterior e, dessa maneira, evidenciar os critérios de maior relevância para o tema, a fim de contribuir para a análise final AHP, composta pela estrutura hierárquica (quatro critérios e quatro alternativas de integração).

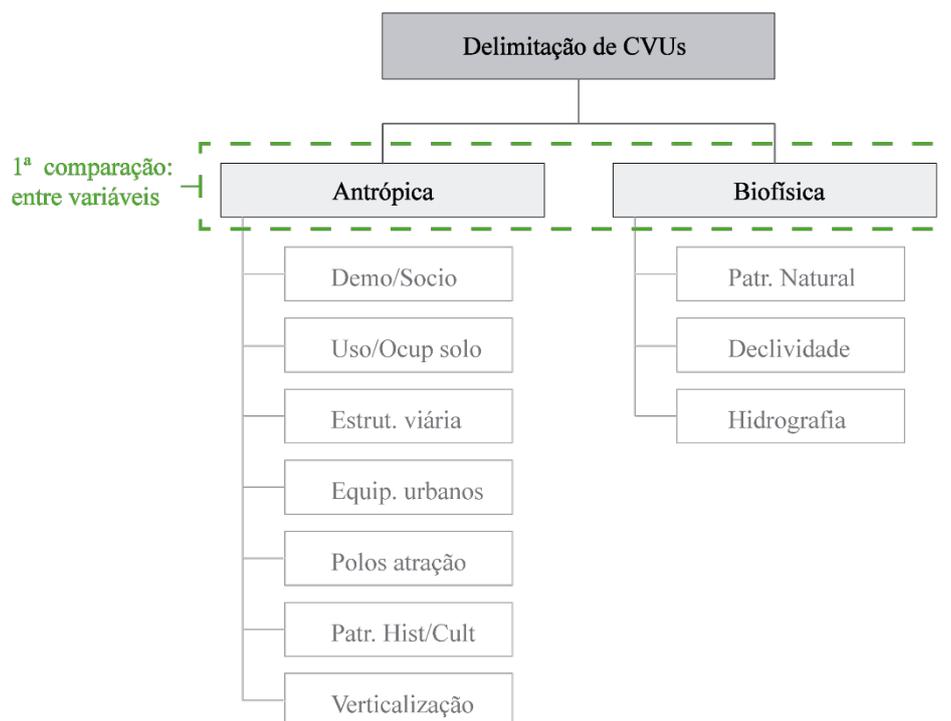
Assim sendo, para a obtenção dos pesos das variáveis e critérios, foram enviados por e-mail um total de 20 questionários, 10 para especialistas e 10 para técnicos, todos reencaminharam os e-mails com as suas respostas e, após os resultados da Razão de Consistência, dois avaliadores tiveram que rever seus julgamentos sobre a comparação par a par, pois se verificou inconsistência de julgamentos, uma vez que o CR resultou em um valor acima de 0,1, valor delimitado pelo método de análise multicritério AHP. Dessa forma, com os resultados finais de cada avaliador, obteve-se a partir da média aritmética, os pesos finais referentes à prioridade sobre as variáveis e os critérios.

A seguir, os resultados dos pesos da comparação par a par, os quais foram divididos e serão apresentados por níveis hierárquicos de comparação.

5.2.1.1 Variáveis

Esta análise torna-se relevante pelo fato de que auxiliará a definir o número de critérios selecionados de cada variável, para a construção da estrutura hierárquica da segunda fase dos questionários. Visando à obtenção dos pesos da 1ª comparação (Figura 43), foram ponderados, em relação ao objetivo a ser alcançado, duas variáveis: Antrópica e Biofísica.

FIGURA 43- ESQUEMA DE COMPARAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS.



Fonte: Autora, 2020.

A Tabela 6 apresenta a média aritmética dos julgamentos dos 10 especialistas em relação às variáveis desta pesquisa. As matrizes dos julgamentos individuais, realizados pelos especialistas, encontram-se no apêndice B.

TABELA 6- MÉDIA ARITMÉTICA DOS JULGAMENTOS DOS 10 ESPECIALISTAS EM RELAÇÃO AS VARIÁVEIS.

ESPECIALISTAS - VARIÁVEIS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	MÉDIA
Antrópica	0,83	0,75	0,25	0,17	0,50	0,50	0,75	0,50	0,17	0,50	0,49
Biofísica	0,17	0,25	0,75	0,83	0,50	0,50	0,25	0,50	0,83	0,50	0,51

Fonte: Autora, 2021.

De acordo com a Tabela 6, pode-se observar que os especialistas tiveram maior preferência pela variável Biofísica, à qual atribuíram peso médio de 0,51, o que demonstra que os processos naturais, fundamentais para a manutenção e para o equilíbrio ambiental do território, tem maior relevância para este grupo. Por sua vez, a variável Antrópica, referentes às modificações no ambiente, causadas pela ação do ser humano, teve um peso médio de 0,49,

com mínima diferença entre os pesos, o que evidencia que as duas variáveis, na opinião dos especialistas, praticamente têm a mesma importância.

A respeito da avaliação dos 10 técnicos, a Tabela 7 apresenta a média aritmética dos julgamentos. As matrizes dos julgamentos individuais, feitos pelos técnicos, encontram-se no apêndice B.

TABELA 7- MÉDIA ARITMÉTICA DOS JULGAMENTOS DOS 10 TÉCNICOS EM RELAÇÃO AS VARIÁVEIS.

TÉCNICOS - VARIÁVEIS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	MÉDIA
Antrópica	0,50	0,13	0,88	0,75	0,50	0,13	0,13	0,13	0,50	0,50	0,41
Biofísica	0,50	0,88	0,13	0,25	0,50	0,88	0,88	0,88	0,50	0,50	0,59

Fonte: Autora, 2021.

Ao analisar o resultado da Tabela 7, verifica-se que, na avaliação dos técnicos, a maior prioridade foi também pela variável Biofísica, à qual se atribuiu o peso médio de 0,59, e ficou com o peso médio de 0,41 a importância relativa da variável Antrópica, levando também como prioridade as questões dos processos naturais intrínsecos no meio urbano.

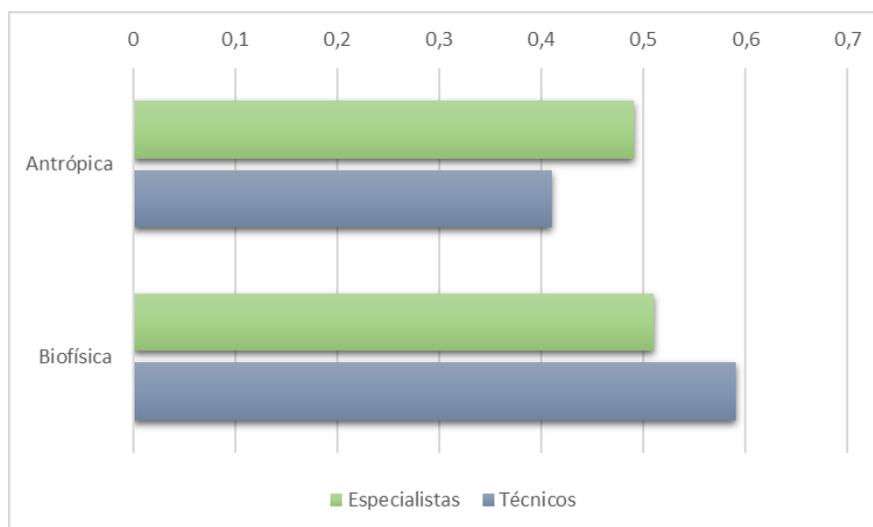
Por fim, constata-se uma pequena diferença entre os especialistas e os técnicos, porém ambos mantêm uma similaridade com relação às análises das variáveis, como demonstra a comparação de pesos da média final dos dois grupos na Tabela 8.

TABELA 8- COMPARAÇÃO DE PESOS FINAIS DOS ESPECIALISTAS E TÉCNICOS EM RELAÇÃO AS VARIÁVEIS.

VARIÁVEIS - GERAL			
	MÉDIA ESPECIALISTAS	MÉDIA TÉCNICOS	MÉDIA TOTAL
Antrópica	0,49	0,41	0,45
Biofísica	0,51	0,59	0,55

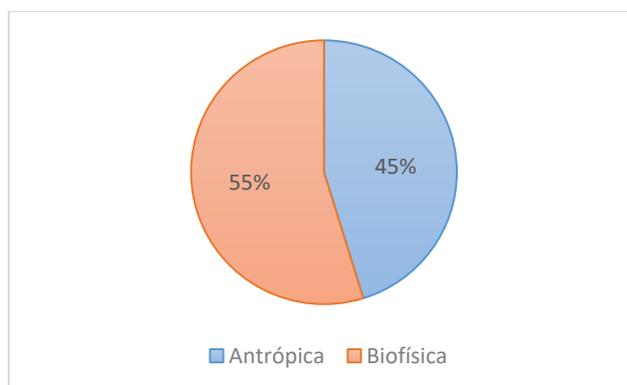
Fonte: Autora, 2021.

GRÁFICO 1- COMPARAÇÃO ENTRE ESPECIALISTAS E TÉCNICOS EM RELAÇÃO AS VARIÁVEIS.



Fonte: Autora, 2021

GRÁFICO 2- PORCENTAGEM DE PRIORIDADE FINAL EM RELAÇÃO AS VARIÁVEIS.



Fonte: Autora, 2021

Portanto, com a análise da Tabela 8 e dos Gráficos 1 e 2, observa-se que entre as duas variáveis, os especialistas e técnicos julgaram a Biofísica como sendo a variável mais importante - para o estudo de delimitações de corredores verdes urbanos em áreas consolidadas em cidades brasileiras - com 55% e a Antrópica com 45% de importância relativa. A partir dos resultados finais com relação às prioridades das variáveis, por possuir uma mínima diferença, considerou-se neste estudo, que as duas variáveis possuem igual importância, ou seja, as duas variáveis contribuem de forma expressiva para o objetivo, sendo este resultado considerado para selecionar a quantidade de critérios para a estrutura hierárquica da AHP na segunda fase dos questionários.

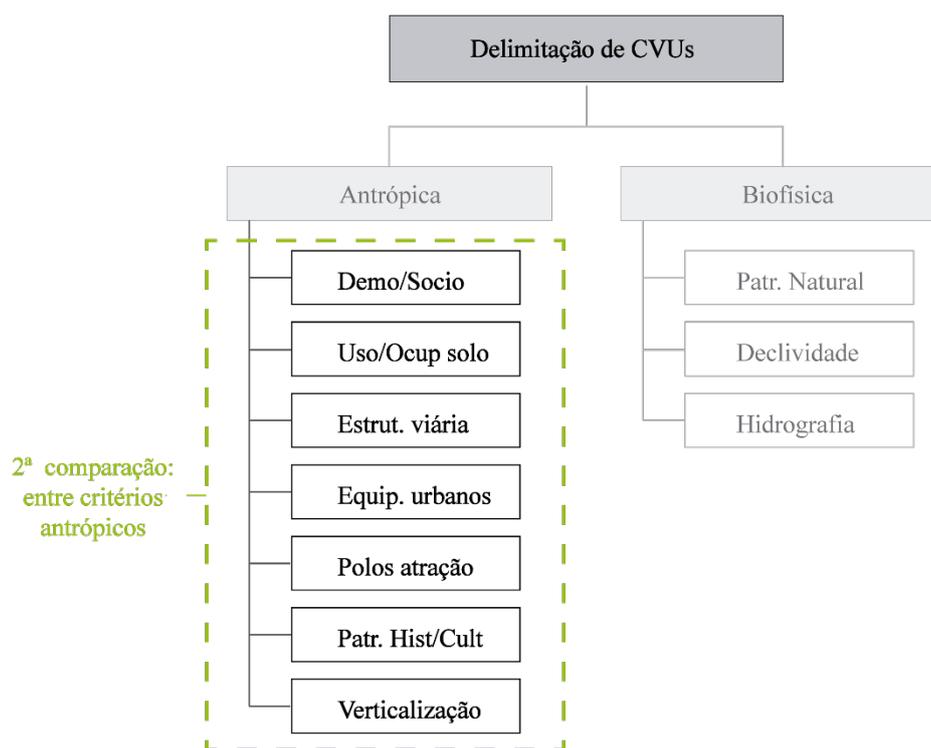
5.2.1.2 Critérios

Esta análise é relevante para descobrir os pesos dos critérios dentro de cada variável e, assim, determinar os quatro critérios de maior prioridade para a construção da estrutura hierárquica AHP na segunda fase do questionário.

- **Critérios antrópicos**

Para a obtenção dos pesos da 2ª comparação (Figura 44) foram ponderados, em relação ao objetivo a ser alcançado, 7 critérios da variável antrópica.

FIGURA 44- ESQUEMA DE COMPARAÇÃO ENTRE CRITÉRIOS ANTRÓPICOS.



Fonte: Autora, 2021.

A Tabela 9 apresenta a média aritmética de julgamentos dos 10 especialistas referentes aos critérios antrópicos. As matrizes dos julgamentos individuais, realizados pelos especialistas, encontram-se no apêndice C.

TABELA 9- MÉDIA ARITMÉTICA DOS JULGAMENTOS DOS 10 ESPECIALISTAS EM RELAÇÃO AOS CRITÉRIOS DA VARIÁVEL ANTRÓPICA.

ESPECIALISTAS - VARIÁVEL ANTRÓPICA											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	MÉDIA
Demográfico e Socioeconômico	0,09	0,05	0,03	0,03	0,13	0,02	0,13	0,05	0,04	0,14	0,07
Uso/Ocupação solo construído	0,39	0,12	0,29	0,29	0,06	0,05	0,03	0,28	0,04	0,14	0,17
Estrutura viária	0,19	0,07	0,04	0,14	0,11	0,07	0,05	0,26	0,08	0,14	0,11
Equipamentos urbanos	0,12	0,26	0,35	0,09	0,15	0,20	0,31	0,25	0,03	0,14	0,19
Polos de atração	0,11	0,22	0,11	0,10	0,09	0,10	0,07	0,05	0,22	0,14	0,12
Patrimônio histórico/cultural	0,09	0,17	0,14	0,27	0,37	0,45	0,38	0,06	0,27	0,14	0,23
Verticalização	0,02	0,11	0,04	0,09	0,09	0,10	0,04	0,05	0,31	0,14	0,10

Fonte: Autora,2021.

A partir do resultado da Tabela 9, verifica-se que, na concepção dos especialistas, a maior prioridade entre os 7 critérios foi o de Patrimônio histórico/cultural, visto que conferiram um peso médio de 0,23, seguido dos Equipamentos urbanos e Uso e Ocupação do solo construído, com 0,19 e 0,17, respectivamente. Os demais critérios mantiveram uma similaridade, em que constatado que o de menor peso foi o critério Demográfico e Socioeconômico, com 0,07, o que, de acordo com os especialistas, não possui grande importância em comparação aos outros critérios elencados no estudo. Desse modo, percebe-se que para este grupo, a importância da identidade local e dos valores aliados à conservação do meio ambiente.

A respeito da avaliação dos 10 técnicos, a Tabela 10 destaca a média aritmética de julgamentos sobre os critérios antrópicos. As matrizes dos julgamentos individuais, feitos pelos técnicos, encontram-se no apêndice C.

TABELA 10- MÉDIA ARITMÉTICA DOS JULGAMENTOS DOS 10 TÉCNICOS EM RELAÇÃO AOS CRITÉRIOS DA VARIÁVEL ANTRÓPICA.

TÉCNICOS - VARIÁVEL ANTRÓPICA											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	MÉDIA
Demográfico e Socioeconômico	0,05	0,10	0,15	0,04	0,07	0,14	0,04	0,03	0,15	0,14	0,09
Uso/Ocupação solo construído	0,05	0,05	0,14	0,17	0,04	0,20	0,26	0,26	0,27	0,14	0,16
Estrutura viária	0,09	0,17	0,03	0,16	0,27	0,07	0,10	0,10	0,25	0,14	0,14
Equipamentos urbanos	0,04	0,10	0,08	0,47	0,27	0,11	0,34	0,09	0,07	0,14	0,17
Polos de atração	0,24	0,12	0,16	0,09	0,03	0,03	0,04	0,30	0,08	0,14	0,12
Patrimônio histórico/cultural	0,47	0,43	0,10	0,04	0,28	0,43	0,04	0,20	0,14	0,14	0,23
Verticalização	0,06	0,03	0,35	0,04	0,03	0,03	0,18	0,03	0,05	0,14	0,09

Fonte: Autora, 2021.

Ao analisar o resultado da Tabela 10, pode-se verificar que, na avaliação dos técnicos, o critério de maior prioridade foi também o de Patrimônio histórico/cultural, pois recebeu um peso médio de 0,23, seguido dos Equipamentos urbanos e Uso e Ocupação do solo construído, com 0,17 e 0,16, respectivamente, em que se pode notar grande semelhança com as avaliações

dos especialistas com relação aos 3 primeiros critérios de maior prioridade. Os demais critérios têm pesos aproximados, e houve um empate nos critérios de menor prioridade, sendo eles o critério Demográfico e Socioeconômico e de Verticalidade, com um peso médio de 0,09. Dessa forma, nota-se que para este grupo, a densidade populacional e renda per capita, juntamente com forma e a posição da edificação, são critérios de menor relevância neste assunto.

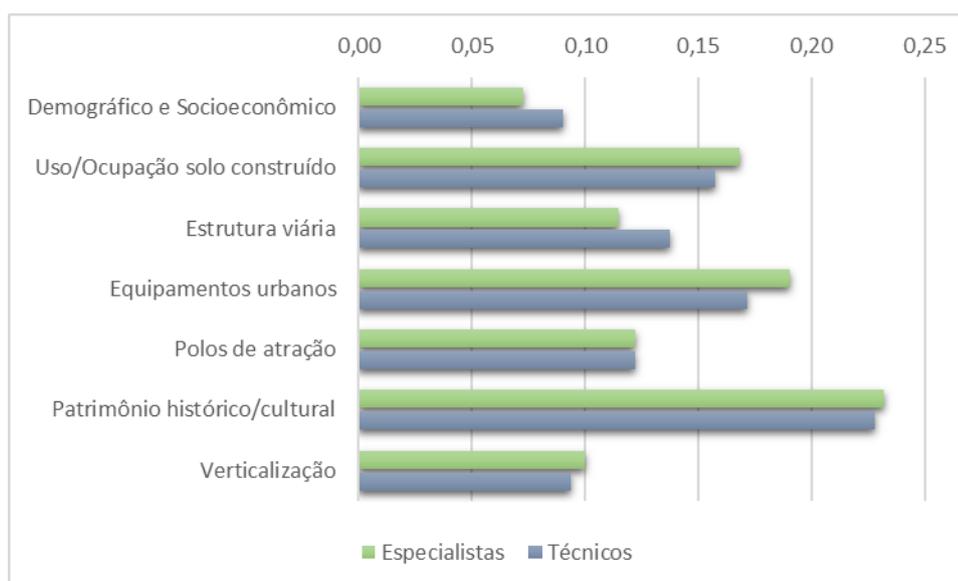
Portanto, constata-se novamente uma grande semelhança entre os julgamentos dos especialistas e dos técnicos referentes às análises dos critérios antrópicos. Abaixo a Tabela 11 e o Gráfico 3 demonstram a comparação de pesos da média final dos dois grupos.

TABELA 11- COMPARAÇÃO DE PESOS FINAIS DOS ESPECIALISTAS E TÉCNICOS EM RELAÇÃO AS VARIÁVEIS ANTRÓPICAS.

VARIÁVEL ANTRÓPICA - GERAL			
	MÉDIA ESPECIALISTAS	MÉDIA TÉCNICOS	MÉDIA TOTAL
Demográfico e Socioeconômico	0,07	0,09	0,08
Uso/Ocupação solo construído	0,17	0,16	0,16
Estrutura viária	0,11	0,14	0,13
Equipamentos urbanos	0,19	0,17	0,18
Polos de atração	0,12	0,12	0,12
Patrimônio histórico/cultural	0,23	0,23	0,23
Verticalização	0,10	0,09	0,10

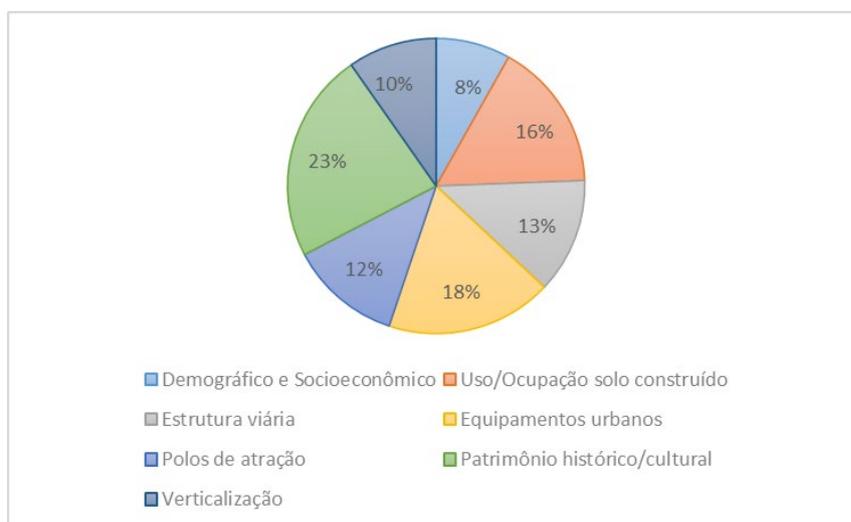
Fonte: Autora, 2021.

GRÁFICO 3- PORCENTAGEM DE PRIORIDADE FINAL EM RELAÇÃO AS VARIÁVEIS ANTRÓPICAS.



Fonte: Autora, 2021

GRÁFICO 4- PORCENTAGEM DE PRIORIDADE FINAL EM RELAÇÃO AS VARIÁVEIS ANTRÓPICAS.



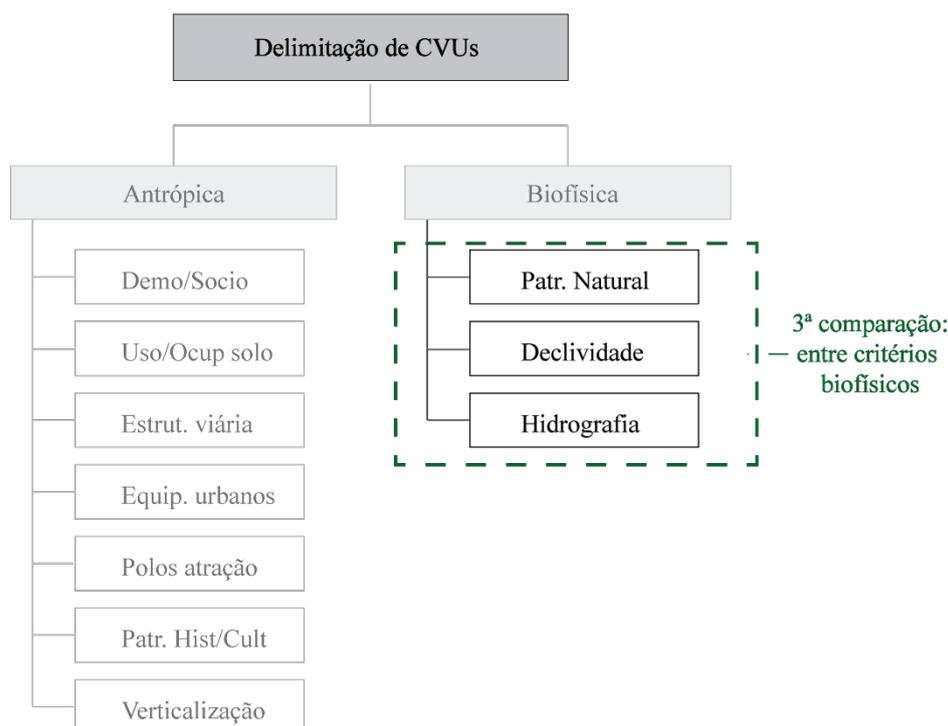
Fonte: Autora, 2021

Em conclusão, com base na análise da Tabela 11 e dos Gráficos 3 e 4, entre os 7 critérios da variável antrópica, pode-se observar que os especialistas e técnicos mantiveram um pensamento alinhado, ao julgar o critério de Patrimônio histórico/cultural como o de maior prioridade, com uma porcentagem de 23%, em que se ressalta que a relação preexistente entre o habitante e o patrimônio possui prevalência na integração dos corredores verdes urbanos em áreas consolidadas. Além disso, constata-se que o critério de Equipamentos urbanos ficou em segundo lugar, com 18% de prioridade desta variável, o que demonstra que os avaliadores consideram este critério relevante para a integração dos corredores verdes com os serviços básicos de saúde, educação, cultura, lazer e similares. Desse modo, há o desenvolvimento de um percurso atrativo e de caráter natural.

- **Critérios biofísicos**

Para a obtenção dos pesos da 3ª comparação (Figura 45), foram ponderados, em relação ao objetivo a ser alcançado, 3 critérios da variável biofísica.

FIGURA 45- ESQUEMA DE COMPARAÇÃO ENTRE CRITÉRIOS BIOFÍSICOS.



Fonte: Autora, 2021.

A Tabela 12 apresenta a média aritmética de julgamentos dos 10 especialistas no que se refere aos critérios biofísicos. As matrizes dos julgamentos individuais, realizados pelos especialistas, encontram-se no apêndice C.

TABELA 12- MÉDIA ARITMÉTICA DOS JULGAMENTOS DOS 10 ESPECIALISTAS EM RELAÇÃO AOS CRITÉRIOS DA VARIÁVEL BIOFÍSICA.

ESPECIALISTAS - VARIÁVEL BIOFÍSICA											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	MÉDIA
Patrimônio natural	0,09	0,60	0,82	0,71	0,71	0,14	0,14	0,64	0,05	0,67	0,46
Declividade	0,82	0,20	0,09	0,14	0,14	0,71	0,14	0,07	0,47	0,09	0,29
Hidrografia	0,09	0,20	0,09	0,14	0,14	0,14	0,71	0,28	0,47	0,24	0,25

Fonte: Autora, 2021.

De acordo com a Tabela 12, pode-se perceber que os especialistas tiveram maior preferência pelo critério de Patrimônio natural, ao qual atribuíram peso de 0,46, seguido do critério de Declividade com 0,29 e, por último, o critério de Hidrografia, com 0,25. Assim, dentre os três critérios da variável biofísica, os especialistas julgaram o Patrimônio natural como o mais importante para o estudo de delimitação de corredores verdes urbanos, os outros critérios se mantiveram com valores aproximados. Logo, analisa-se que este grupo considera importante

proteger áreas consideradas excepcionais do ponto de vista da diversidade biológica e da paisagem.

A respeito da avaliação dos 10 técnicos, a Tabela 13 destaca a média aritmética de julgamentos sobre os critérios biofísicos. As matrizes dos julgamentos individuais, feitos pelos técnicos, encontram-se no apêndice C.

TABELA 13- MÉDIA ARITMÉTICA DOS JULGAMENTOS DOS 10 TÉCNICOS EM RELAÇÃO AOS CRITÉRIOS DA VARIÁVEL BIOFÍSICA.

TÉCNICOS - VARIÁVEL BIOFÍSICA											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	MÉDIA
Patrimônio natural	0,67	0,66	0,60	0,71	0,11	0,82	0,78	0,60	0,11	0,33	0,54
Declividade	0,09	0,16	0,20	0,14	0,78	0,09	0,11	0,20	0,41	0,33	0,25
Hidrografia	0,24	0,19	0,20	0,14	0,11	0,09	0,11	0,20	0,48	0,33	0,21

Fonte: Autora, 2021

A partir da Tabela 13, verifica-se que na avaliação dos técnicos o critério de maior peso também foi o de Patrimônio natural, visto que deram um peso médio de 0,54, seguido do critério de Declividade com 0,25 e, por fim, o critério de Hidrografia, com 0,21. Portanto, dentre os três critérios da variável biofísica, os técnicos julgaram o Patrimônio natural como o de maior prioridade, opinião igual ao do grupo de especialistas. Já os demais critérios tiveram pesos aproximados, porém nitidamente abaixo da primeira pontuação.

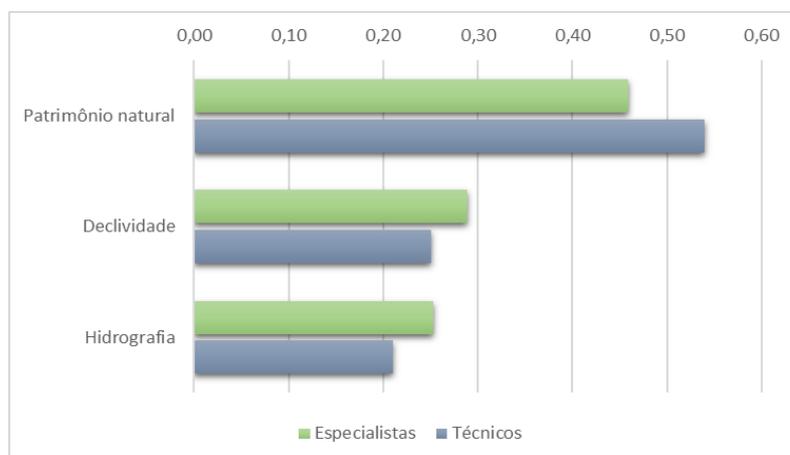
Dessa forma, constata-se, novamente, uma grande similaridade entre os julgamentos dos especialistas e dos técnicos com relação às análises dos critérios biofísicos. Abaixo, a Tabela 14 demonstra a comparação de pesos da média final dos dois grupos.

TABELA 14- COMPARAÇÃO DE PESOS FINAIS DOS ESPECIALISTAS E TÉCNICOS EM RELAÇÃO AS VARIÁVEIS BIOFÍSICAS.

VARIÁVEL BIOFÍSICA - GERAL			
	MÉDIA ESPECIALISTAS	MÉDIA TÉCNICOS	MÉDIA TOTAL
Patrimônio natural	0,46	0,54	0,50
Declividade	0,29	0,25	0,27
Hidrografia	0,25	0,21	0,23

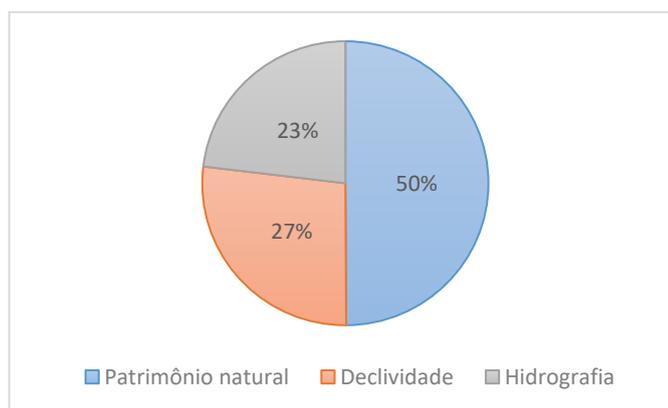
Fonte: Autora, 2021.

GRÁFICO 5- PORCENTAGEM DE PRIORIDADE FINAL EM RELAÇÃO AS VARIÁVEIS BIOFÍSICAS.



Fonte: Autora, 2021

GRÁFICO 6- PORCENTAGEM DE PRIORIDADE FINAL EM RELAÇÃO AS VARIÁVEIS ANTRÓPICAS.



Fonte: Autora, 2021

Pode-se concluir, com esta análise, de acordo com a Tabela 14 e os Gráficos 5 e 6, que entre os 3 critérios da variável biofísica, observa-se que os especialistas e técnicos mantiveram um pensamento alinhado e julgaram o critério de Patrimônio natural como prioritário, uma vez que recebeu uma porcentagem média de 50%, o que ressalta a importância das áreas consideradas de grande valor ecológico como espaços de relevante potencial paisagístico e natural e áreas de preservação permanente (APPs). Outrossim, nota-se que o critério de Declividade ficou em segundo lugar, com 27% como prioridade desta variável, o que podemos entender como um indicativo de que os avaliadores considerem relevante declividades que permitam a caminhabilidade sem muito esforço físico, para possibilitar a acessibilidade aos pedestres e ciclistas em conectividade aos CVUs.

Em síntese, com base nesta primeira fase de ponderações de pesos, pode-se perceber uma similaridade nas avaliações de especialistas e técnicos, a qual favoreceu a definição final dos quatro critérios de maior prioridade para a fase seguinte. Sendo assim, vale ressaltar que as variáveis, praticamente, apresentaram o mesmo grau de importância. Desse modo, a partir deste resultado, a pesquisa considerou a seleção de dois critérios de cada variável, aqueles que obtiveram o maior peso.

Sendo assim, os quatro critérios selecionados para a segunda fase são: Patrimônio cultural/histórico e Equipamentos urbanos, da variável antrópica, que apresentaram a maior prioridade com 23% e 18% respectivamente; e o Patrimônio natural e Declividade, da variável biofísica, que receberam a maior prioridade com 50% e 27%, respectivamente.

5.2.2 Ponderação de pesos - Segunda fase

A segunda fase teve a finalidade de delimitar a ponderação das alternativas de integração, em que, com esse resultado, será possível definir a ordem de prioridade das opções de integração, junto às diretrizes de delimitação de corredores verdes urbanos.

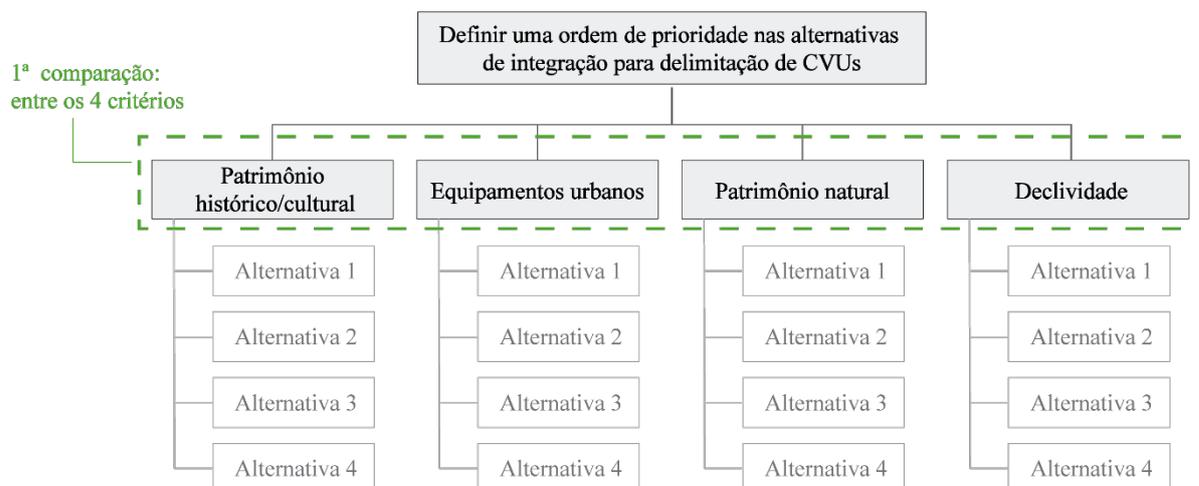
Nesse âmbito, para a obtenção dos pesos das alternativas, foram enviados por e-mail os questionários para os mesmos 20 avaliadores da primeira fase. Porém, destes, apenas 12 responderam a segunda fase do questionário.

Nesta etapa foram realizadas cinco matrizes de comparação par a par feitas dentro da estrutura hierárquica AHP para cada avaliador. Todas as comparações das matrizes foram individuais e, posteriormente, agrupadas para o cálculo da avaliação global de cada avaliador, demonstrada pela Equação 7 (item 3.5.2). A seguir, são apresentados apenas os resultados das médias dos grupos. As matrizes individuais e a tabela de avaliação global de cada avaliador da segunda fase do questionário encontram-se no Apêndice C.

5.2.2.1 Alternativas de integração

A primeira matriz de comparação ocorreu entre os quatro critérios, conforme destacada na estrutura hierárquica AHP desta pesquisa (Figura 46), a fim de identificar qual a ponderação entre eles, definindo desta forma, uma ordem de prioridade.

FIGURA 46- ESQUEMA DA PRIMEIRA COMPARAÇÃO DA ESTRUTURA HIERÁRQUICA DESTA PESQUISA.



Fonte: Autora, 2021.

A Tabela 15, abaixo, apresenta a média aritmética dos julgamentos dos 6 especialistas, em comparação com a média dos julgamentos dos 6 técnicos e, por fim, a média final dos julgamentos dos dois grupos.

TABELA 15- COMPARAÇÃO DE PESOS FINAIS DOS ESPECIALISTAS E TÉCNICOS EM RELAÇÃO A COMPARAÇÃO ENTRE CRITÉRIOS.

MATRIZ DE COMPARAÇÃO DOS CRITÉRIOS			
	MÉDIA ESPECIALISTAS	MÉDIA TÉCNICOS	MÉDIA FINAL
Patrimônio Histórico/Cultural	0,20	0,34	0,27
Equipamentos Urbanos	0,17	0,24	0,20
Patrimônio Natural	0,33	0,34	0,33
Declividade	0,30	0,09	0,20

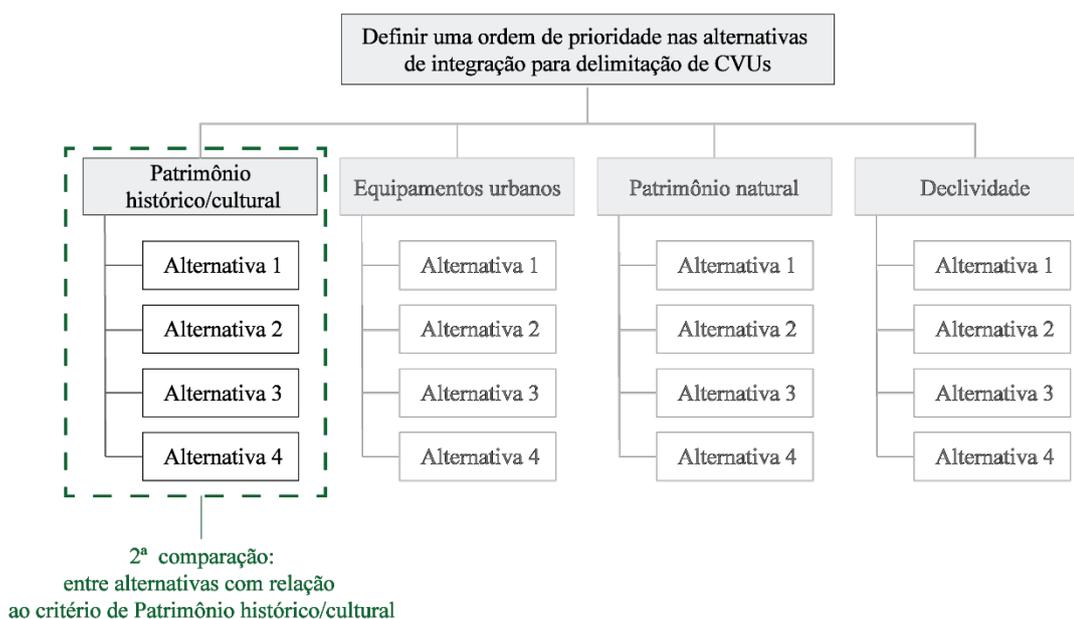
Fonte: Autora, 2021.

Pode-se perceber, de acordo com a Tabela 15, que os especialistas tiveram maior preferência pelo critério de Patrimônio Natural, ao qual atribuíam peso médio de 0,33, seguido do critério de declividade, com média de 0,30 e os dois menos avaliados foram o critério de Patrimônio histórico/cultural, com peso médio de 0,20 e, por último, o critério de Equipamentos urbanos, com apenas 0,17. Logo, os técnicos obtiveram um empate no critério de maior preferência, visto que, com peso médio de 0,34 ficaram os critérios de Patrimônio histórico/cultural e Patrimônio Natural, seguido do critério Equipamentos urbanos com média 0,24 e, como última prioridade, o critério de Declividade, com peso médio de 0,09.

Com base na média final dos grupos, dentre os quatro critérios, observou-se que o critério de maior preferência na média geral foi o de Patrimônio Natural com 0,33, ou seja, a conservação do ambiente natural é um dos elementos mais relevantes para o tema. Além disso, percebeu-se uma considerável diferença na avaliação realizada grupos sobre o critério de Declividade, o qual os especialistas consideraram como o segundo critério de maior importância, ao passo que os técnicos julgaram como de menor importância na sua avaliação.

A segunda matriz de comparação ocorreu entre as alternativas referentes ao critério de Patrimônio histórico/cultural, conforme destacada na estrutura hierárquica AHP (Figura 47), com o fito de identificar qual o grau de importância que as alternativas têm sobre este critério.

FIGURA 47- ESQUEMA DA SEGUNDA COMPARAÇÃO DA ESTRUTURA HIERÁRQUICA DESTA PESQUISA.



Fonte: Autora, 2021.

Na Tabela 16, abaixo, destaca-se a média aritmética da segunda comparação, com as médias dos julgamentos dos 6 especialistas diante da média dos julgamentos dos 6 técnicos, e por fim, a média final dos julgamentos dos dois grupos.

TABELA 16- COMPARAÇÃO DE PESOS FINAIS DOS ESPECIALISTAS E TÉCNICOS EM RELAÇÃO A COMPARAÇÃO ENTRE AS ALTERNATIVAS COM RELAÇÃO AO CRITÉRIO DE PATRIMÔNIO HISTÓRICO/CULTURAL.

CRITÉRIO 1 : PATRI HISTÓRICO E CULTURAL			
	MÉDIA ESPECIALISTAS	MÉDIA TÉCNICOS	MÉDIA FINAL
(1) Potencial turístico	0,22	0,31	0,26
(2) Paisagens naturais	0,28	0,20	0,24
(3) Interação social	0,24	0,30	0,27
(4) Mob. sustentável	0,25	0,19	0,22

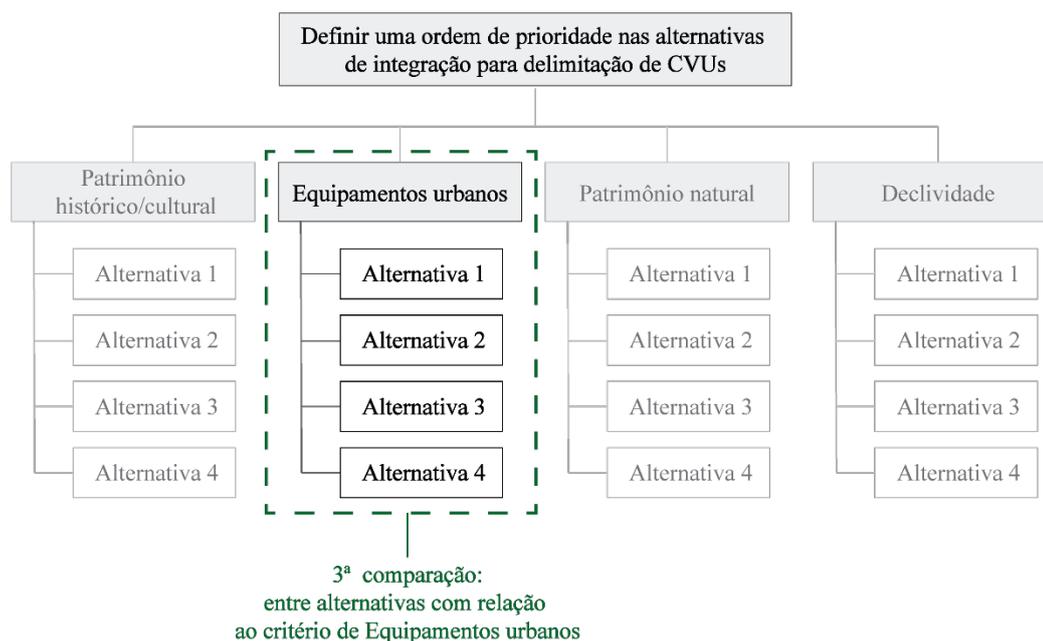
Fonte: Autora, 2021.

É possível observar, na Tabela 16, que os especialistas avaliaram que a alternativa 2 (Paisagens naturais) tem maior importância sobre este critério, ao darem um peso médio de 0,28, seguida da alternativa 4 (Mobilidade sustentável) com uma média de 0,25. As duas alternativas menos importantes, segundo a avaliação dos especialistas, foram a alternativa 3 (Interação social) e 1 (Potencial turístico), respectivamente. Já no julgamento dos técnicos, a alternativa 1 (Potencial turístico) teve maior importância sobre este critério, ao qual foi atribuído um peso médio de 0,31, seguido da alternativa 3, com uma média de 0,30. As consideradas menos importantes, foram as alternativas 2 (Paisagens naturais) e 4 (Mobilidade sustentável), respectivamente.

Desse modo, percebe-se que, a partir da média final dos grupos, dentre as quatro alternativas em comparação ao critério de Patrimônio histórico/cultural, a alternativa de maior preferência na média geral foi a alternativa 3, de Interação social, com um peso médio de 0,27. Ainda, percebeu-se uma notável diferença sobre a importância da alternativa 1, de Potencial turístico, o qual os especialistas consideraram como última alternativa de maior relevância, em detrimento dos técnicos, que julgaram esta alternativa como a de maior importância para o critério de Patrimônio histórico/cultural para delimitar corredores verdes urbanos.

A terceira matriz de comparação ocorreu entre as alternativas relacionadas ao critério de Equipamentos urbanos, como é destacada na estrutura hierárquica AHP (Figura 48), a fim de identificar qual o grau de importância que as alternativas têm sobre este critério.

FIGURA 48- ESQUEMA DA TERCEIRA COMPARAÇÃO DA ESTRUTURA HIERÁRQUICA DESTA PESQUISA.



Fonte: Autora, 2021.

A Tabela 17 a seguir ressalta a média aritmética da terceira comparação, com as médias dos julgamentos dos 6 especialistas em comparação com a média dos julgamentos dos outros 6 técnicos e, também, a média final dos julgamentos dos dois grupos sobre esta relação.

TABELA 17- COMPARAÇÃO DE PESOS FINAIS DOS ESPECIALISTAS E TÉCNICOS EM RELAÇÃO A COMPARAÇÃO ENTRE AS ALTERNATIVAS COM RELAÇÃO AO CRITÉRIO DE EQUIPAMENTOS URBANOS.

CRITÉRIO 2 : EQUIPAMENTOS URBANOS			
	MÉDIA ESPECIALISTAS	MÉDIA TÉCNICOS	MÉDIA FINAL
(1) Potencial turístico	0,11	0,19	0,15
(2) Paisagens naturais	0,17	0,11	0,14
(3) Interação social	0,35	0,36	0,35
(4) Mob. sustentável	0,37	0,34	0,36

Fonte: Autora, 2021

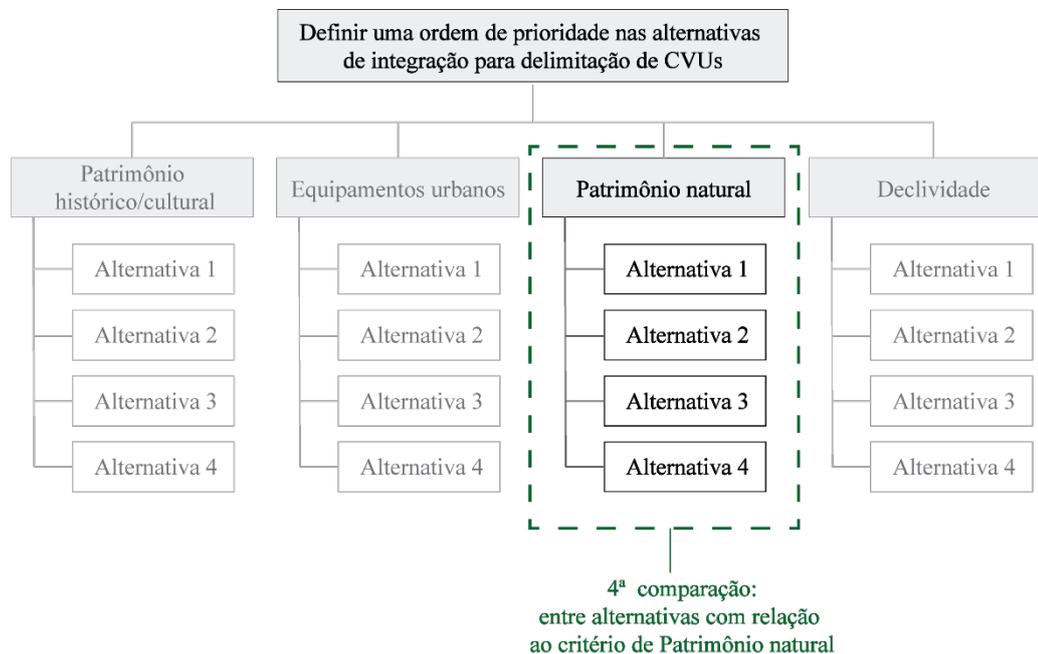
Pode-se dizer, com base na Tabela 17, que os especialistas avaliaram que a alternativa 4 (Mobilidade sustentável) é a de maior importância sobre este critério, à qual atribuíram um peso médio de 0,37, seguida da alternativa 3 (Interação social), com uma média de 0,35, e as duas alternativas menos importantes, de acordo com a avaliação dos especialistas, foram a alternativa 2 (Paisagens naturais) e 1 (Potencial turístico), sucessivamente. Já no julgamento dos

técnicos, a alternativa 3 (Interação social) teve maior importância sobre este critério, que recebeu um peso médio de 0,36, seguido da alternativa 4 (Mobilidade sustentável) com uma média de 0,34. Foram consideradas menos importantes, as alternativas 1 (Potencial turístico) e 2 (Paisagens naturais), nesta ordem.

Sendo assim, na média final dos grupos, dentre as quatro alternativas, em comparação ao critério de Equipamentos urbanos, observou-se que a alternativa de maior preferência na média geral foi a alternativa 4, de Mobilidade sustentável, com um peso médio de 0,36. Outrossim, percebeu-se uma similaridade dos grupos sobre a avaliação desta matriz, sendo a alternativa 3, de Interação social, da média geral a segunda mais avaliada quando comparados com o critério de Equipamentos urbanos, com relação a delimitar corredores verdes urbanos.

A quarta matriz de comparação ocorreu entre as alternativas a respeito do critério de Patrimônio natural, como pode ser visto na estrutura hierárquica AHP (Figura 49), com a finalidade de identificar qual o grau de importância que as alternativas têm sobre este critério.

FIGURA 49- ESQUEMA DA QUARTA COMPARAÇÃO DA ESTRUTURA HIERÁRQUICA DESTA PESQUISA.



Fonte: Autora, 2021.

A esse respeito, a Tabela 18, abaixo, apresenta a média aritmética da segunda comparação, com as médias dos julgamentos dos 6 especialistas em relação à média dos

julgamentos dos 6 técnicos, assim como a média final dos julgamentos dos dois grupos referentes a esta quarta matriz de comparação.

TABELA 18- COMPARAÇÃO DE PESOS FINAIS DOS ESPECIALISTAS E TÉCNICOS EM RELAÇÃO A COMPARAÇÃO ENTRE AS ALTERNATIVAS COM RELAÇÃO AO CRITÉRIO DE PATRIMÔNIO NATURAL.

CRITÉRIO 3 : PATRIMÔNIO NATURAL			
	MÉDIA ESPECIALISTAS	MÉDIA TÉCNICOS	MÉDIA FINAL
(1) Potencial turístico	0,15	0,17	0,16
(2) Paisagens naturais	0,43	0,47	0,45
(3) Interação social	0,22	0,17	0,19
(4) Mob. sustentável	0,21	0,19	0,20

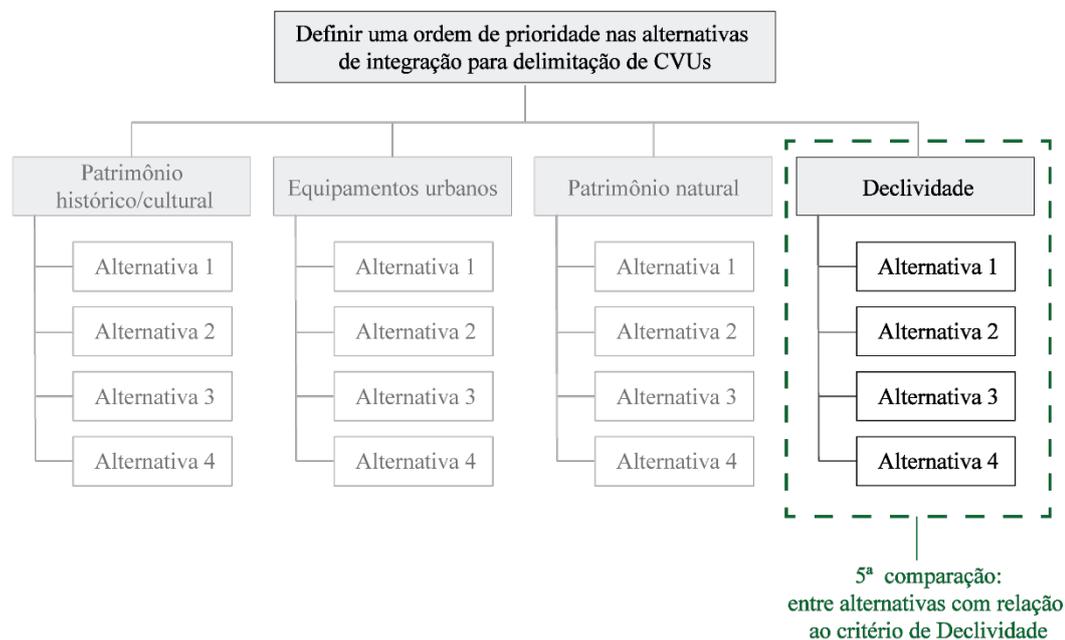
Fonte: Autora, 2021

A partir da Tabela 18, pode-se analisar que os especialistas avaliaram que a alternativa 2 (Paisagens naturais) tem maior importância sobre este critério, atribuindo um peso médio de 0,43, seguida da alternativa 3 (Interação social) que teve uma média de 0,22, e as duas alternativas menos importantes, segundo a avaliação dos especialistas, foram a alternativa 4 (Mobilidade sustentável) e 1 (Potencial turístico), respectivamente. Na visão dos técnicos, a alternativa 2 (Paisagens naturais) também teve maior importância sobre este critério, à qual atribuíram um peso médio de 0,47, seguido da alternativa 4 (Mobilidade sustentável) com uma média de 0,19 e, por fim, consideradas menos relevantes com relação a este critério e empatadas no quesito peso, as alternativas 1 (Potencial turístico) e 3 (Interação social), com média de 0,17 no julgamento dos técnicos.

Desse modo, na média final dos grupos, dentre as quatro alternativas, em comparação ao critério de Patrimônio natural, foi possível perceber que a alternativa de maior preferência na média geral foi a alternativa 2, de Paisagens naturais, com um peso médio de 0,45. Além disso, observou-se uma homogeneidade de resultados dos dois grupos relacionados a esta matriz, em que a alternativa 2 destaca-se com uma média de peso considerável, quando comparada com as demais alternativas.

A quinta e última matriz de comparação ocorreu entre as alternativas referentes ao critério de Declividade, conforme destacada na estrutura hierárquica AHP (Figura 50), de modo a identificar qual o grau de importância que as alternativas têm sobre este critério.

FIGURA 50- ESQUEMA DA QUARTA COMPARAÇÃO DA ESTRUTURA HIERÁRQUICA DESTA PESQUISA.



Fonte: Autora, 2021.

A Tabela 19 demonstra a média aritmética da segunda comparação, com as médias dos julgamentos dos 6 especialistas em relação à média dos julgamentos dos 6 técnicos e, por fim, a média final dos julgamentos dos dois grupos a respeito desta quarta matriz de comparação.

TABELA 19- COMPARAÇÃO DE PESOS FINAIS DOS ESPECIALISTAS E TÉCNICOS EM RELAÇÃO A COMPARAÇÃO ENTRE AS ALTERNATIVAS COM RELAÇÃO AO CRITÉRIO DE DECLIVIDADE.

CRITÉRIO 4 : DECLIVIDADE			
	MÉDIA ESPECIALISTAS	MÉDIA TÉCNICOS	MÉDIA FINAL
(1) Potencial turístico	0,20	0,13	0,16
(2) Paisagens naturais	0,18	0,27	0,23
(3) Interação social	0,16	0,15	0,16
(4) Mob. sustentável	0,45	0,45	0,45

Fonte: Autora, 2021

Pode-se compreender, de acordo com a Tabela 19, que os especialistas avaliaram a alternativa 4 (Mobilidade sustentável) como de maior importância sobre este critério, atribuindo um peso médio de 0,45, seguida da alternativa 2 (Paisagens naturais), com uma média de 0,23, e as duas alternativas menos importante, a partir da avaliação dos especialistas, foram a

alternativa 1 (Potencial turístico) e 3 (Interação social), as quais obtiveram o mesmo peso médio de 0,16. Ademais, os técnicos também julgaram a alternativa 4 (Mobilidade sustentável) como a de maior importância sobre este critério, atribuindo o mesmo peso médio dos especialistas de 0,45, seguido também da alternativa 2 (Paisagens naturais) com média de 0,27 e, finalmente, foram consideradas menos importantes, as alternativas 3 (Interação social) e 1 (Potencial turístico), sucessivamente.

Portanto, na média final dos grupos, dentre as quatro alternativas referentes ao critério de Declividade, observou-se que a alternativa de maior preferência na média geral foi a alternativa 4, de Mobilidade sustentável, com um peso médio de 0,45. Além disso, foi possível perceber uma similaridade na avaliação desta matriz, com relação à alternativa 4, a qual recebeu dos dois grupos uma média considerável, quando comparado as outras alternativas, destacando-se, dessa forma, sua importância com o critério de Declividade ao nos referirmos à delimitação corredores verdes urbanos.

Visto isso, ao final das comparações par a par de cada avaliador sobre as 5 matrizes, foram obtidas, conforme Equação 7 (item 3.5.2), a preferência das alternativas individuais. Em seguida, para a decisão final do grupo, foi realizado o agrupamento pela abordagem Agregação Individual de Prioridades (AIP), que é calculada por meio da média geométrica das prioridades resultantes de um grupo, cálculo explicitado na Equação 8 (item 3.5.2).

- **Decisão final dos grupos**

Para chegar à decisão final, os resultados das alternativas individuais, dispostas no Apêndice C, foram agrupadas pela Agregação Individual de Prioridades (AIP). A seguir, a prioridade final de cada grupo (Tabela 20 e 21) e, na sequência, a prioridade final geral das alternativas, que abrange os dois grupos – especialistas e técnicos (Tabela 22).

TABELA 20- PRIORIDADE FINAL DOS ESPECIALISTAS COM RELAÇÃO AS ALTERNATIVAS DE INTEGRAÇÃO.

ALTERNATIVAS	1	2	3	4	5	6	PRIORIDADE FINAL - ESPECIALISTAS (Decisão em grupo AIP)
(1) Potencial turístico	0,21	0,12	0,29	0,10	0,30	0,08	0,16
(2) Paisagens naturais	0,37	0,14	0,35	0,31	0,19	0,41	0,27
(3) Interação social	0,25	0,37	0,09	0,30	0,12	0,23	0,20
(4) Mob. sustentável	0,17	0,38	0,26	0,30	0,39	0,27	0,28

Fonte: Autora, 2021

De acordo com os julgamentos dos especialistas, pode-se perceber que a alternativa 4 (Mobilidade sustentável) ficou com a maior prioridade das demais, com um peso de 0,28, com uma pequena diferença sobre a alternativa 2 (Paisagens naturais), a qual obteve 0,27 no segundo lugar, seguido da alternativa 3 (Interação social) com 0,20 e, por último, a alternativa 1 (Potencial turístico). Desse modo, considera-se que na opinião dos especialistas, que para delimitar corredores verdes urbanos, a prioridade de integração seria facilitar a mobilidade sustentável.

TABELA 21- PRIORIDADE FINAL DOS TÉCNICOS COM RELAÇÃO AS ALTERNATIVAS DE INTEGRAÇÃO.

ALTERNATIVAS	1	2	3	4	5	6	PRIORIDADE FINAL - TÉCNICOS (Decisão em grupo AIP)
(1) Potencial turístico	0,21	0,19	0,08	0,41	0,20	0,36	0,21
(2) Paisagens naturais	0,18	0,38	0,47	0,09	0,32	0,12	0,22
(3) Interação social	0,19	0,28	0,26	0,26	0,14	0,29	0,23
(4) Mob. sustentável	0,42	0,15	0,19	0,24	0,33	0,23	0,25

Fonte: Autora, 2021

Já na visão dos técnicos, pode-se observar que a alternativa 4 (Mobilidade sustentável) também ficou com a maior prioridade das demais, com um peso de 0,25, seguido da alternativa 3 (Interação social), com 0,23 e, com pesos semelhantes, a alternativa 2 (Paisagens naturais) em terceiro lugar, com 0,22 e, por fim, a alternativa 1 (Potencial turístico) com 0,21. Logo, com base no julgamento dos técnicos, a prioridade maior também seria a delimitação de corredores verdes urbanos com a promoção da mobilidade sustentável.

TABELA 22- PRIORIDADE FINAL GERAL COM RELAÇÃO AS ALTERNATIVAS DE INTEGRAÇÃO.

ALTERNATIVAS	PRIORIDADE FINAL - GERAL (Decisão em grupo AIP)
(1) Potencial turístico	0,19
(2) Paisagens naturais	0,25
(3) Interação social	0,22
(4) Mob. sustentável	0,26

Fonte: Autora, 2021

Por fim, foi utilizada a abordagem Agregação Individual de Prioridades (AIP) para a prioridade final geral dos dois grupos e, conforme resultado na Tabela 22 acima, compreende-se que a alternativa de maior prioridade de integração aos corredores verdes urbanos foi a alternativa 4 (Mobilidade Sustentável) com média de 0,26. A alternativa 2 (Paisagens naturais) ficou em segundo lugar, próximo à primeira alternativa, com uma média de 0,25. Já em terceiro, ficou a alternativa 3 (Interação social) com 0,22 e, por último, a alternativa 1 (Potencial turístico), com uma média de 0,19. Assim sendo, na concepção dos avaliadores, a mobilidade sustentável tem prioridade de integração quando se busca conectar os corredores verdes urbanos através de espaços verdes urbanos, ou seja, incentivar e favorecer um transporte alternativo seguro, com meios de percursos pedonal e ciclável por áreas com forte caráter natural, é a primeira preferência para a delimitação de CVUs.

5.2.2 Diretrizes propostas

A proposta de diretrizes foi estruturada a partir de trabalhos já desenvolvidos – os quais deram suporte à etapa de compreensão desta pesquisa – e com base nos resultados das Etapas A e B desta pesquisa. Visto isso, para auxiliar as gestões públicas nos processos de planejamento urbano e paisagístico, adotou-se três conjuntos de diretrizes:

- **Diretrizes relacionadas a caracterização da área**

As diretrizes relacionadas a caracterização da área, estão centradas no reconhecimento do local a ser trabalhado, em determinar as suas principais características antrópicas e biofísicas e, no desenvolvimento de mapas. Representa o momento das primeiras definições da área. Abaixo o primeiro conjunto de diretrizes:

Diretriz 01: Delimitar o perímetro urbano ou a área dentro do perímetro urbano, como por exemplo, um bairro ou uma região.

Diretriz 02: Coletar dados sobre os critérios biofísicos e antrópicos da área: Hidrografia; Patrimônios naturais (áreas de grande valor ecológico); Declividade; Estrutura viária; Uso do solo (residencial, comercial, misto e industrial); Equipamentos urbanos; Patrimônios históricos e culturais; Espaços verdes urbanos.

Diretriz 03: Desenvolver mapas temáticos de cada critério a partir dos dados coletados.

- **Diretrizes relacionadas a integração**

As diretrizes relacionadas a integração, estão centradas na particularidade da área a ser trabalhada. Representa o momento de tomada de decisão conforme características compatíveis ao local. Abaixo o segundo conjunto de diretrizes:

Diretriz 04: Verificar as alternativas de integração conforme características identificadas na área.

- (1) Mobilidade sustentável: Priorizar as declividades de até 12%; Priorizar os trechos que possuem as maiores caixas de rua, que permitam trajetos peadonais e/ou cicláveis; Priorizar ciclovias existentes/planejadas.
- (2) Paisagens naturais: Priorizar áreas de grande valor ecológico, como, por exemplo: Espaços de relevante potencial paisagístico e natural; Áreas de preservação permanente (APP), especialmente as nascente e margens de rios, arroios e banhados; Unidades de Conservação (UC) incluídas no Grupo das Unidades de Uso Sustentável.
- (3) Interação social: Priorizar os principais equipamentos urbanos (comunitários e privados)
- (4) Potencial turístico: Priorizar os principais patrimônios históricos e culturais.

Diretriz 05: Definir uma das alternativas de integração, sendo estas, obrigatoriamente, analisadas na ordem apresentada, ou seja, caso a primeira alternativa não seja viável para a integração na área em questão, analisa-se a segunda alternativa e, assim sucessivamente;

Diretriz 06: Desenvolver mapas temáticos a partir da alternativa de integração definida, apresentando estas características ou elementos.

- **Diretrizes relacionadas a conexão**

As diretrizes relacionadas a conexão, estão centradas na sobreposição dos mapas gerados e na conectividade dos elementos considerados relevantes para área. Representa a etapa final, na qual será delimitado o corredor verde urbano. Abaixo o último conjunto de diretrizes:

Diretriz 07: Realizar a sobreposição dos mapas resultantes das diretrizes relacionadas a caracterização da área e das diretrizes relacionadas a integração.

Diretriz 08: Definir uma conexão dos espaços verdes urbanos que estejam no caminho, próximos ou que favoreçam a alternativa de integração definida, levando em consideração os fatores da sobreposição.

Diretriz 09: Aplicar, após a delimitação de corredores verdes urbanos, *buffers* de 200, 300 e 500 metros nos corredores verdes urbanos delimitados, a fim de analisar a área de influência sobre os serviços e equipamentos urbanos.

Apresentadas as diretrizes, é necessário evidenciar que os corredores verdes são conhecidos pela sua multifuncionalidade sendo um dos constructos, visto isso, vale ressaltar que, a integração definida como mais adequada para a área não necessariamente exclui as demais alternativas de integração que possam surgir no percurso, sendo essa apenas um ponto norteador para sua delimitação. Além disso, a conexão dos corredores deve seguir mais um dos seus constructos, definido por ser uma configuração espacial linear, podendo ser apenas um único elemento linear, ou elementos conectados, formando uma rede de corredores verdes urbanos.

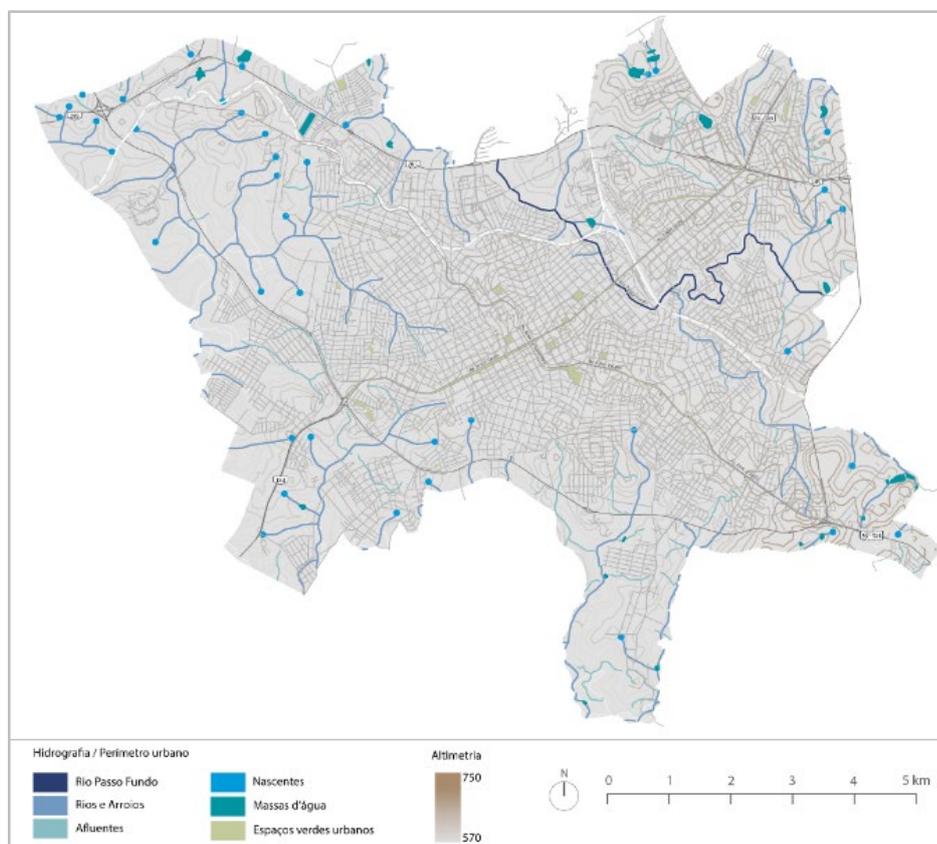
5.3 Resultados da Etapa C

A última etapa do trabalho refere-se à avaliação das diretrizes desenvolvidas nas etapas anteriores (Etapa A e B), esta avaliação foi conduzida em um ambiente experimental, neste caso, o perímetro urbano da cidade de Passo Fundo. Posteriormente à aplicação das diretrizes de delimitação de corredores verdes urbanos em Passo Fundo, o artefato foi analisado com relação a sua utilidade e aplicabilidade.

5.3.1 Diretrizes relacionadas a caracterização da área

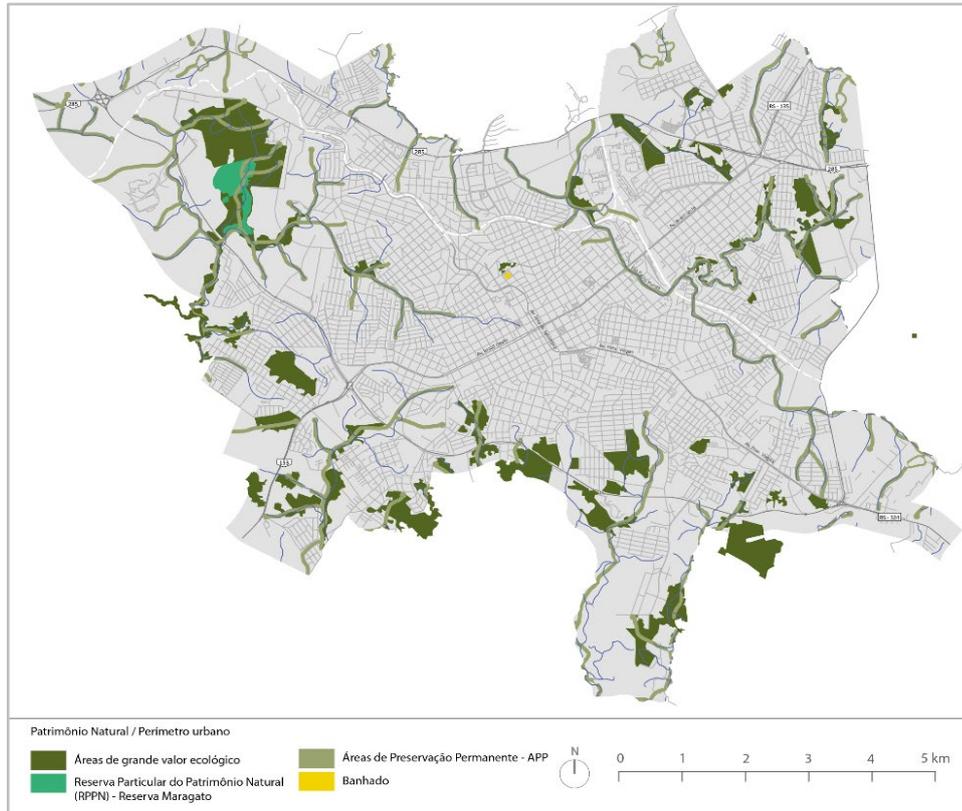
A Diretriz 01 – delimitar o perímetro urbano ou a área dentro do perímetro urbano, como por exemplo, um bairro ou uma região – já foi realizada conforme o Capítulo 4. A seguir, discute-se sobre as Diretrizes 02 e 03, no qual são identificadas as características de acordo com os critérios antrópicos e biofísicos, apresentados através de mapas temáticos, produzidos a partir do software de geoprocessamento QGIS, que se seguem:

FIGURA 51- HIDROGRAFIA DO PERÍMETRO URBANO DE PASSO FUNDO.



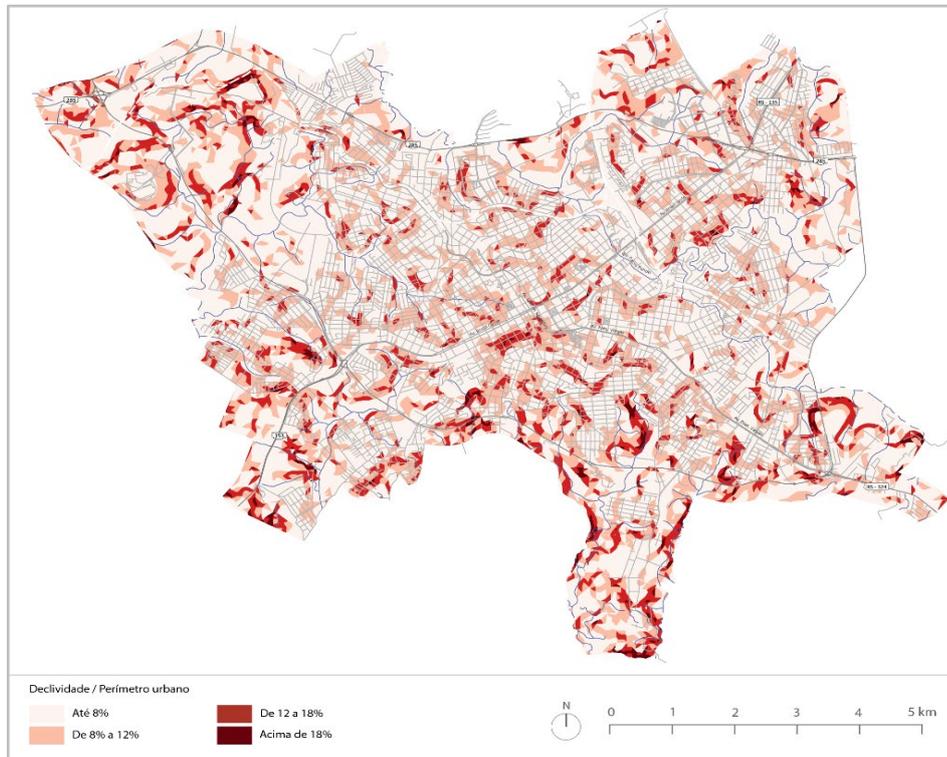
Fonte: Autora, 2021.

FIGURA 52- PATRIMÔNIOS NATURAIS DO PERÍMETRO URBANO DE PASSO FUNDO.



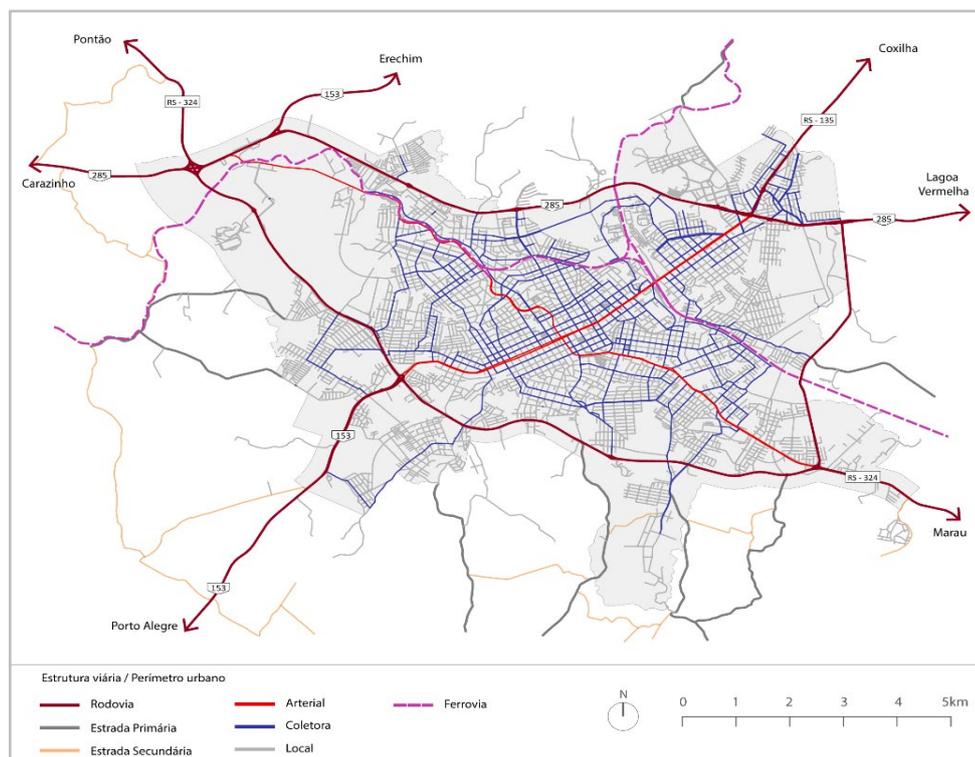
Fonte: Autora, 2021.

FIGURA 53- DECLIVIDADE DO PERÍMETRO URBANO DE PASSO FUNDO.



Fonte: Autora, 2021.

FIGURA 54- ESTRUTURA VIÁRIA DO PERÍMETRO URBANO DE PASSO FUNDO.



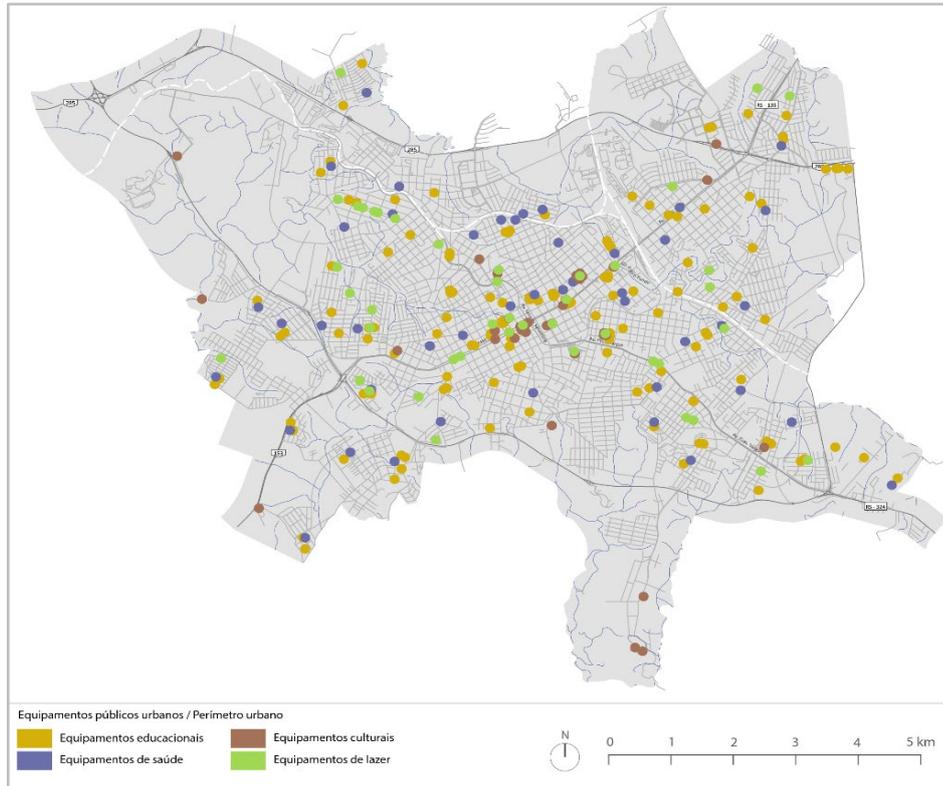
Fonte: Autora, 2021.

FIGURA 55- USOS DO SOLO CONSTRUÍDO DO PERÍMETRO URBANO DE PASSO FUNDO.



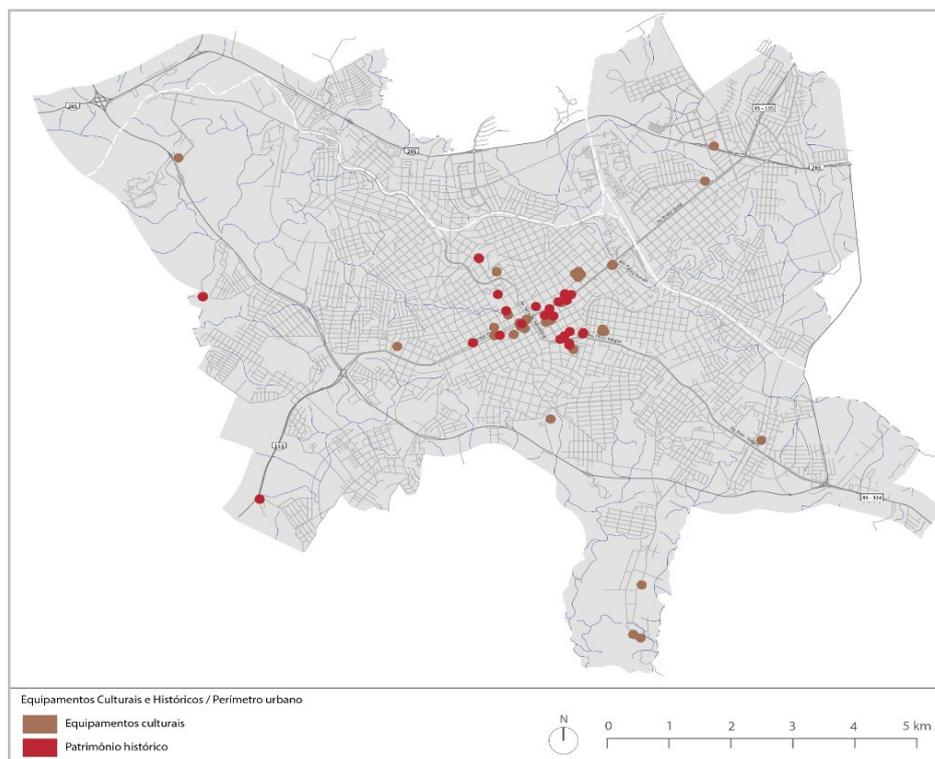
Fonte: Autora, 2021.

FIGURA 56- EQUIPAMENTOS URBANOS DO PERÍMETRO URBANO DE PASSO FUNDO.



Fonte: Autora, 2021.

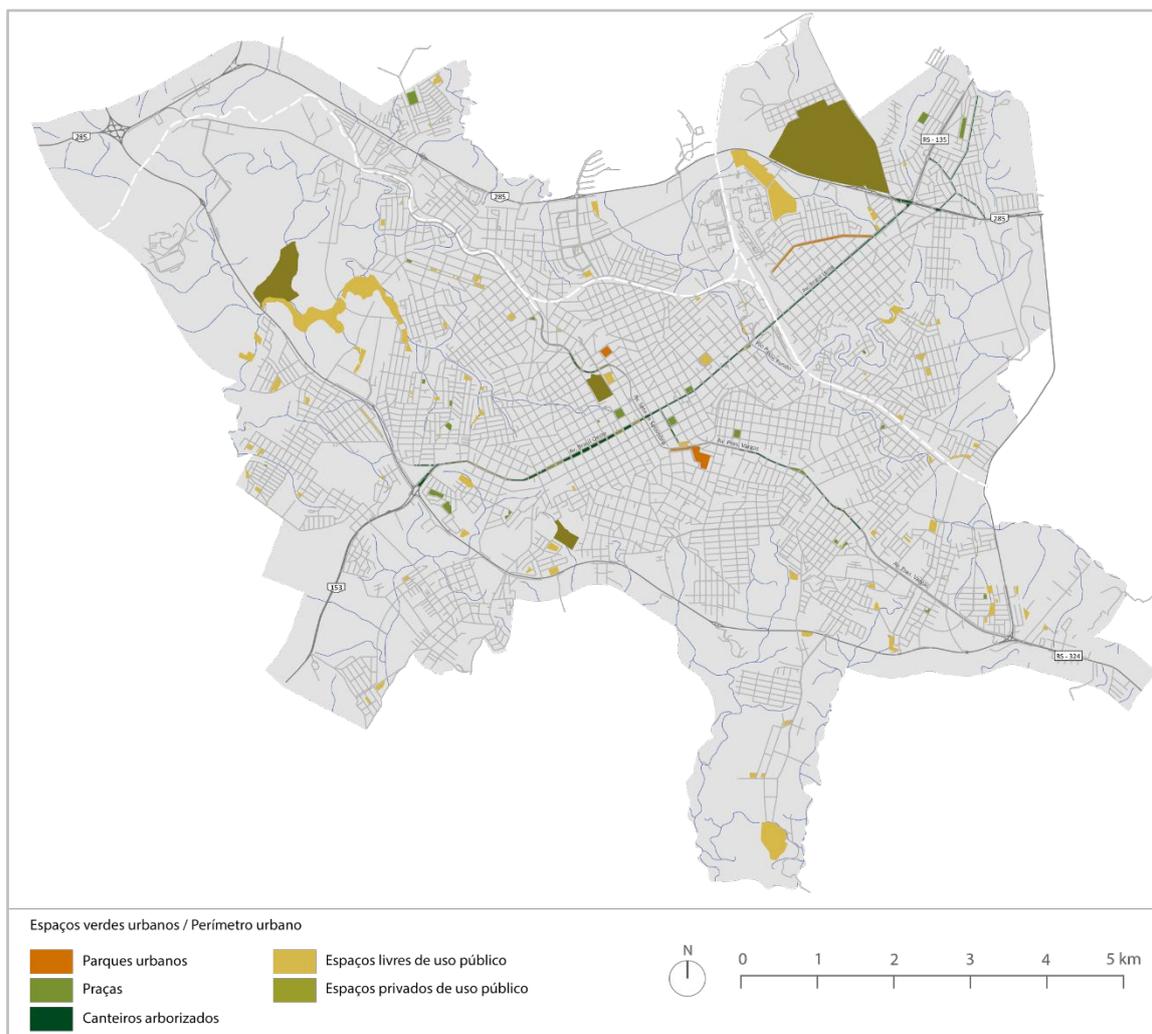
FIGURA 57- PATRIMÔNIOS HISTÓRICOS E CULTURAIS DO PERÍMETRO URBANO DE PASSO FUNDO.



Fonte: Autora, 2021.

Uma das informações coletadas através da Diretriz 02, foi delimitar os espaços verdes urbanos da área, neste caso, foram considerados e separados por: parques urbanos, praças, canteiros arborizados, espaços livres de uso público e espaços privados de uso público. A Figura 58 apresenta estes espaços:

FIGURA 58- ESPAÇOS VERDES URBANOS DE PASSO FUNDO.



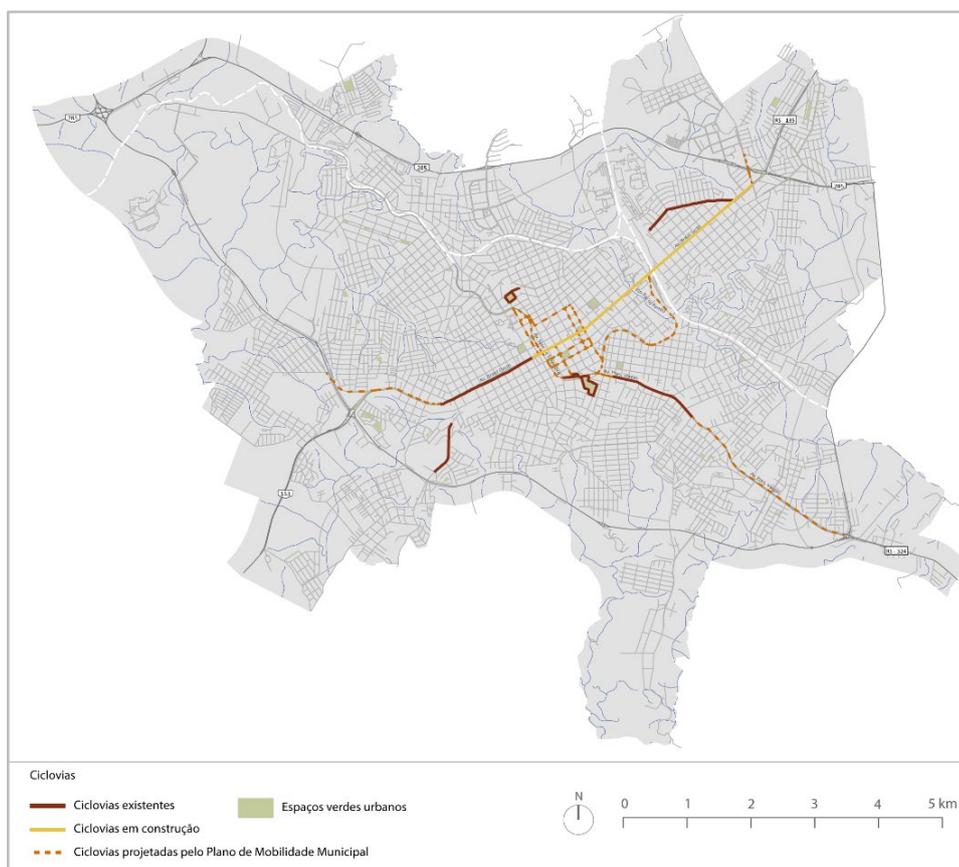
Fonte: Autora, 2021.

5.3.2 Diretrizes relacionadas a integração

Com base nas Diretrizes 04, 05 e 06, para esta etapa, é necessário verificar as características do local sejam compatíveis com as alternativas de integrações e definir uma delas a partir da ordem apresentada. No caso de Passo Fundo, a primeira integração, a qual favorece a mobilidade sustentável, verificou-se que o perímetro urbano possui uma declividade uniforme com declividades favoráveis e abaixo de 12% (Figura 53) em grande parte das suas vias, e sua estrutura viária (Figura 54) identifica-se vias que apresentam dimensões favoráveis.

Além disso, Passo Fundo já utiliza estratégias alternativas de mobilidade urbana, como o programa “Passo Fundo Vai de Bici”, criado em 2016, para promover o uso da bicicleta como lazer, esporte e opção de transporte, além de ofertar um serviço de compartilhamento de bicicletas gratuito para os moradores. Com isso, a cidade já conta com mais de 18km de ciclovias, que ligam diversas regiões da cidade, assim como trechos planejados, como pode ser visto no Plano de Mobilidade do município. A Figura 59 apresenta o mapa temático apresentando estas características.

FIGURA 59- CICLOVIAS DO PERÍMETRO URBANO DE PASSO FUNDO.



Fonte: Autora, 2021.

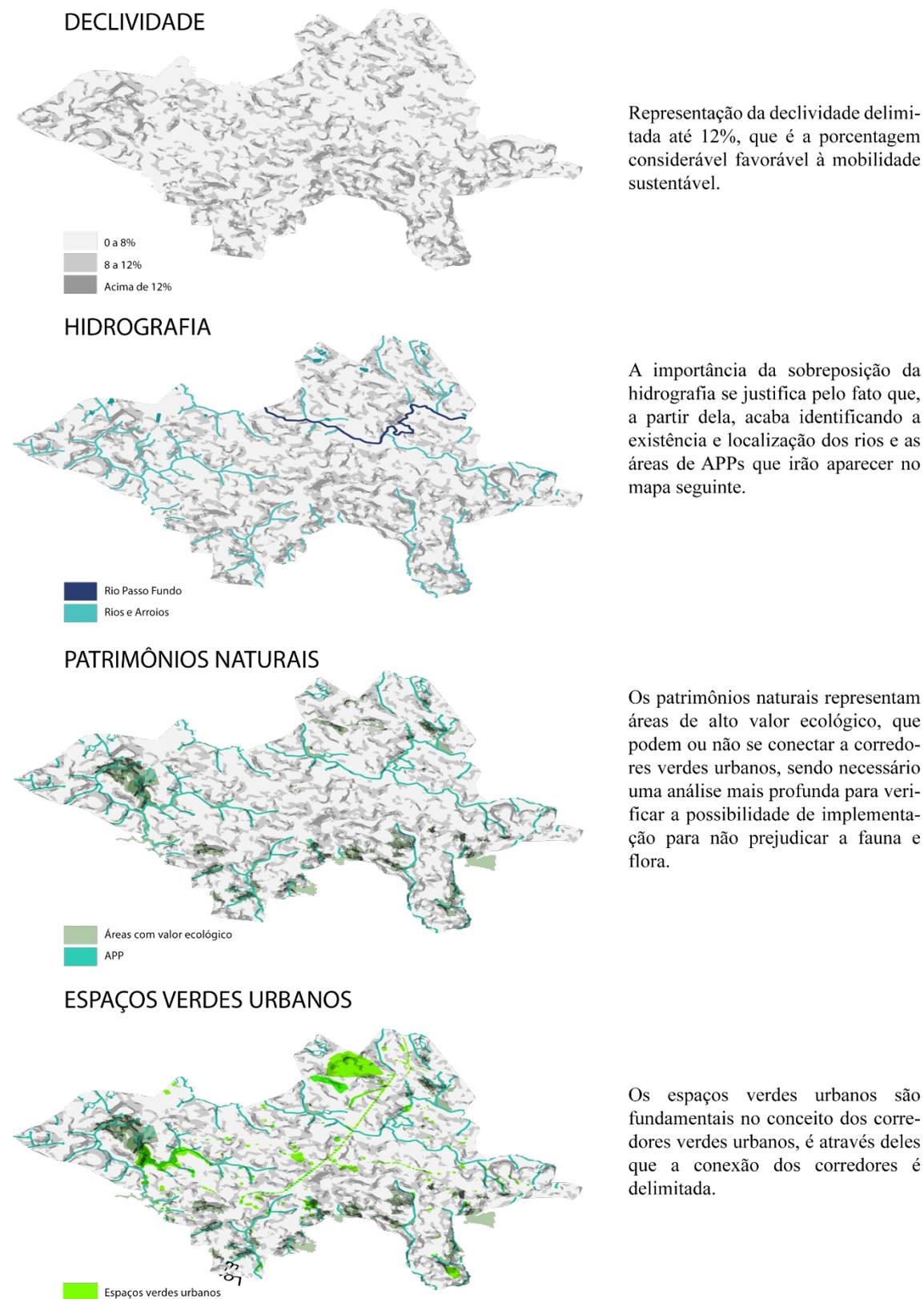
Outrossim, nota-se que na Figura 59, acima, diversos trechos de ciclovias existentes e planejados situam-se em vias arteriais e coletoras da cidade, justamente por possuírem maiores larguras e dimensões apropriadas para tais implementações.

5.3.3 Diretrizes relacionadas a conexão

Na última fase, considerada a etapa de conclusão, foram determinados três diretrizes. A Diretriz 07 consiste na sobreposição dos resultados e conclusões das caracterizações geradas nas primeiras diretrizes, em que se obteve um mapa de permeabilidade, classificadas a partir do uso do solo; além da representação de outros fatores da caracterização, considerados os mais relevantes para esta etapa. A Figura 60 ilustra todas as camadas de sobreposição utilizadas para gerar o mapa final de conexões.

A Diretriz 08, consiste na conexão dos espaços verdes urbanos, ou seja, neste passo foi delimitado o corredor verde urbano, com base nas sobreposições acima. No entanto, deu-se preferência para a alternativa de integração selecionada, a mobilidade sustentável (declividades, estrutura viária e ciclovias). Com isso, teve-se o resultado das delimitações ilustrada na Figura 61, apresentada logo na sequência das sobreposições dos mapas.

FIGURA 60 - SOBREPOSIÇÃO DOS MAPAS RESULTANTES DA ETAPA DE CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA E INTEGRAÇÃO.



ESTRUTURA VIÁRIA



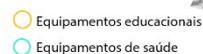
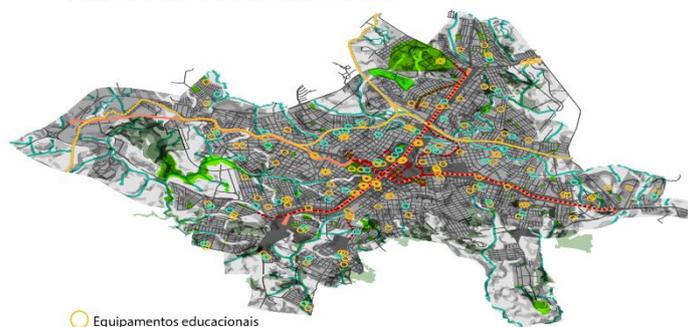
A sobreposição da estrutura viária com destaque para as ciclovias e vias arteriais devido a opção selecionada, de mobilidade sustentável.

PERMEABILIDADE



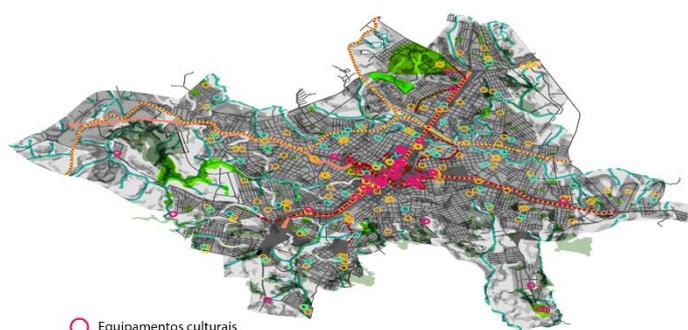
Permeabilidade resultante da sobreposição dos usos do solo e áreas verdes. Assim, identifica-se as áreas mais impermeáveis e propícias para receber um corredor verde e aumentar a permeabilidade do solo e a drenagem urbana dessas áreas.

EQUIPAMENTOS URBANOS



A importância da sobreposição dos equipamentos urbanos se justifica na delimitação pelos benefícios que os mesmos podem oferecer a população quando integrados ou próximos de CVUs.

PATRIMÔNIOS HISTÓRICOS E CULTURAIS



A sobreposição dos patrimônios históricos e culturais se explica na delimitação pela importância da preservação e valorização das áreas culturais e históricas inseridas no meio urbano.

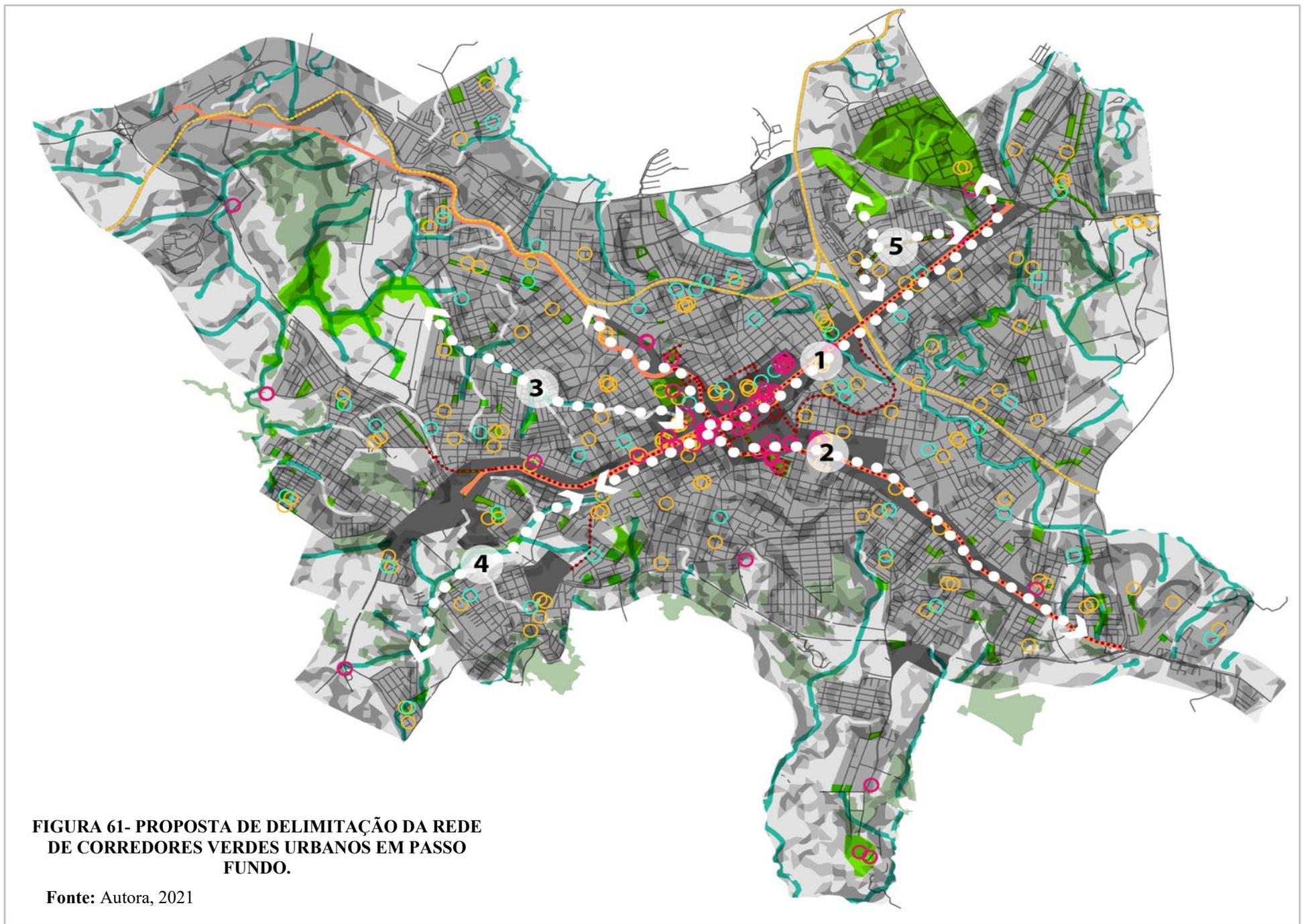


FIGURA 61- PROPOSTA DE DELIMITAÇÃO DA REDE DE CORREDORES VERDES URBANOS EM PASSO FUNDO.

Fonte: Autora, 2021

Delimitação de corredores verdes urbanos



Na Figura 61, acima, foi proposta uma delimitação de rede de corredores verdes urbanos para o perímetro urbano de Passo Fundo. A rede liga espaços verdes urbanos e fragmentados, como parques, canteiros arborizados, praças e banhado, e tem como prioridade de integração o favorecimento da mobilidade sustentável no percurso.

A primeira delimitação do corredor verde, o trecho 1, teve como prioridade a conexão dos espaços verdes urbanos à primeira alternativa de integração das diretrizes propostas, em que se buscou analisar os espaços verdes fragmentados, os quais favoreciam os deslocamentos pedonais e cicláveis, que consideram áreas com declives suaves e de até 12%. No caso da cidade de Passo Fundo, a delimitação foi facilitada justamente pela cidade oferecer uma vasta rede de ciclovias já existentes e planejadas. Ainda, percebe-se que o trecho 1 abrange grande parte do perímetro urbano, o que facilita o deslocamento ao longo da cidade, seja ele para o lazer, para o trabalho ou acesso a serviços e equipamentos urbanos.

Entre as conexões propostas no trecho 1, encontra-se o maior parque de Passo Fundo, o Parque da Gare, local da antiga Estação Férrea da Gare, uma importante área de lazer, esporte e cultura da cidade, e o Banhado da Vergueiro, o qual foi transformado pela Prefeitura Passo Fundo em Parque Ambiental, um espaço que prioriza a educação ambiental e a interação com a natureza, considerado desde então, um espaço de preservação e contato com um dos ecossistemas mais ricos em termos de biodiversidade: o banhado. Entretanto, torna-se importante salientar a preocupação ambiental na revitalização desta área, com a criação de uma passarela elevada para que as pessoas possam caminhar pelo parque e conhecer o seu bioma, sem destruí-lo ou intervir na biodiversidade local, sendo assim, um dos motivos pelo qual se considera relevante a conexão através de CVUs.

Outrossim, a delimitação no trecho 1 foi incentivada pela localização de áreas com maiores taxas de impermeabilização do solo e pelas áreas de grande consolidação urbana, o que justifica a importância de um percurso de caráter mais ecológico e melhora a ambiência urbana, de modo a aumentar a área permeável e reduzir assim, o impacto de possíveis alagamentos, e se necessário, a implementação de tipologias de drenagem urbana sustentável para águas pluviais.

Para a delimitação do trecho 2, o fundamento foi semelhante a do primeiro, ou seja, priorizou-se a integração com a mobilidade sustentável, conforme as diretrizes, que possibilitou um cruzamento dos corredores e aumentou o alcance da cidade em outros sentidos, o que potencializa e promove a justiça social e a igualdade, devido aos corredores lineares, os quais percorrem diversos bairros, o que aumenta o acesso do público aos espaços verdes, como

parques que se localizam na área central da cidade, e permite uma interação social positiva e o envolvimento da comunidade.

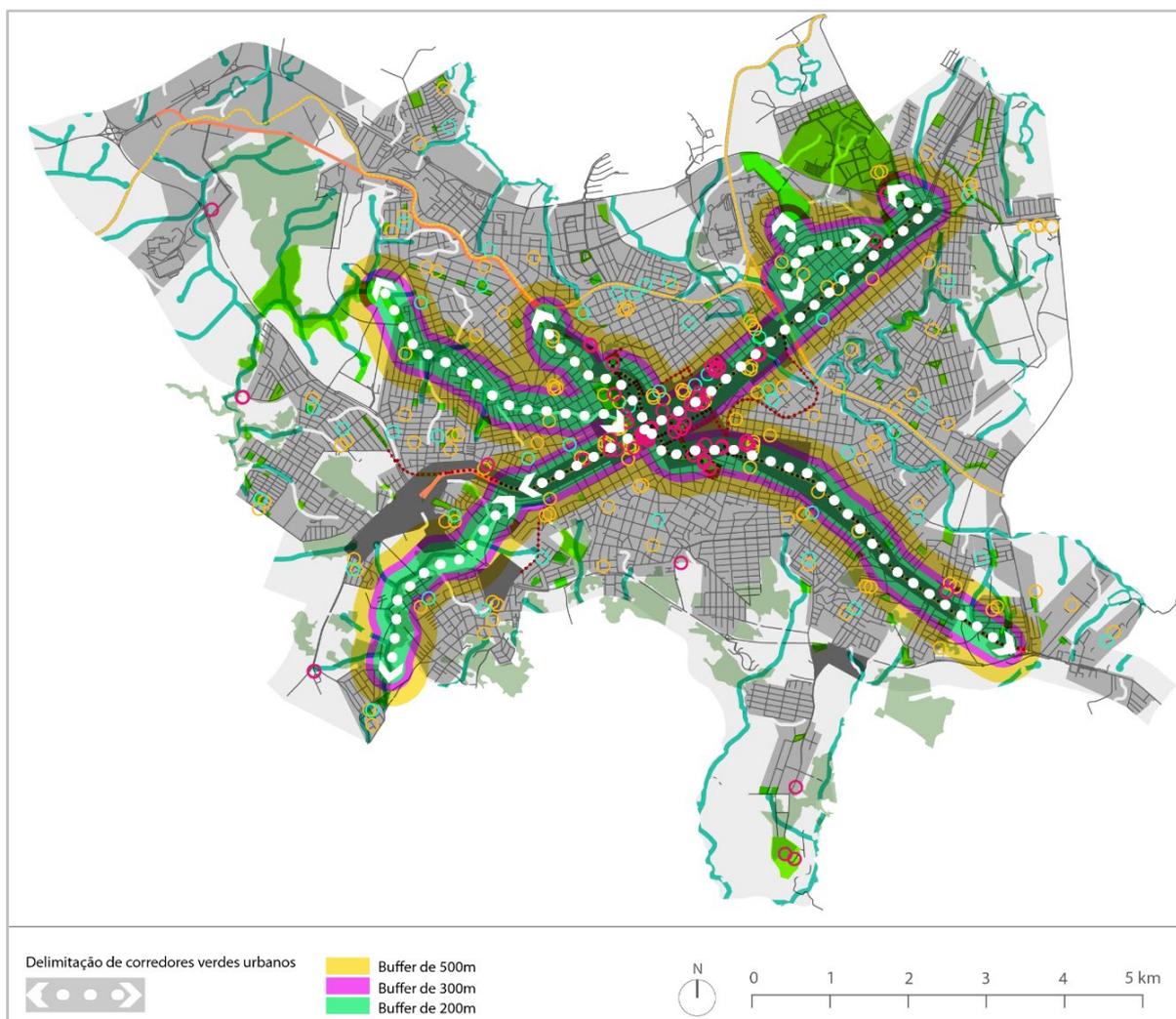
A proposta do trecho 3 e 4 ocorreu após a delimitação dos dois primeiros trechos, nos quais se focou na primeira opção de integração, em que se pode observar, através das sobreposições, uma possibilidade de conexão com outras alternativas de integração propostas nas diretrizes, como a áreas de grandes valores ecológicos. Mais especificadamente, no trecho 3, a delimitação acontece de forma a aproveitar grandes áreas verdes remanentes dentro da urbanização e a hidrografia existente para integrar o trecho 1 e 2 a uma RPPN, conhecida como Reserva Maragato, considerada uma UC do grupo Unidades de Uso Sustentável, cujas delimitações permitem compatibilizar a conservação da natureza com a ação humana. Já na delimitação do trecho 4, a integração acontece ao expandir o trecho 1 a uma área remanescente de grande valor ecológico. Dessa forma, o corredor conectaria outros bairros distantes da cidade, o que favorecia tanto a questão ecológica quanto a social. Contudo, ressalta-se que, para a implementação desses trechos, são necessárias análises mais aprofundadas, as quais demonstrem que estas conexões não interfeririam na biodiversidade das áreas, como a fauna e flora.

Finalmente, a proposta de delimitação do trecho 5 surgiu a partir do Parque Linear Sétimo Céu, uma área recentemente revitalizada na cidade, e das ciclovias já existentes no local, o que possibilitou a integração com o trecho 1 e uma conexão com outro Parque Municipal Urbano – Arlindo Haas –, uma área também pública e composta por importante fragmento florestal e recurso hídrico. Essas conexões proporcionam múltiplos propósitos, como a promoção de conectividade e a diversidade biológica entre espaços verdes, além de oferecerem oportunidades de lazer e recreação ao ar livre.

Portanto, observou-se que a proposta de delimitação de corredores verdes urbanos para o perímetro urbano de Passo Fundo, em forma de redes, permitiu modificações no tecido urbano, de modo a beneficiar o microclima da cidade, porém respeitando as áreas consolidadas e vias existentes. Além da qualificação do ambiente urbano através da vegetação, a delimitação visou promover uma maior utilização dos serviços e equipamentos urbanos, além de incentivar uma aproximação da população com os patrimônios culturais da cidade, uma vez que foi possível utilizar a maioria dos trechos para a integração ou a proximidade dos mesmos.

Por fim, a Diretriz 09, que de acordo com Rocha (2011), sugere-se a aplicação de *buffers* de 200, 300 e 500 metros para analisar a área de influência da rede de corredores verdes urbanos, como ilustrado na Figura 62 a seguir:

FIGURA 62- BUFFERS PARA ANALISAR INFLUÊNCIA DOS CVUS EM PASSO FUNDO.



Fonte: Autora, 2021.

Com um *buffer* de 200 metros, o que seria aproximadamente uma caminhada suave de 2-3 minutos¹¹, pôde-se perceber uma abrangência da maioria dos patrimônios históricos e culturais, unidades comerciais e grande parte dos equipamentos urbanos de saúde e educacionais centrais da cidade, isso se deve ao fato de que Passo Fundo possui um núcleo central consolidado heterogêneo.

Logo, com a aplicação de um *buffer* de 300 metros, o equivalente a uma caminhada suave de 4-5 minutos, não se observa muita diferença na questão de abrangência de serviços e equipamentos, quando comparados à influência do *buffer* de 200m. Já o *buffer* de 500 metros, o equivalente a uma caminhada suave de 7-8 minutos, consegue englobar um maior número de

¹¹ Considera-se apenas como uma estimativa de tempo em distâncias lineares, uma vez que a rede se insere dentro de um contexto urbano e como tal apresenta diversos obstáculos físicos, desta forma, a referência de tempo e distância poderão ser superiores ou inferiores (ROCHA, 2011).

edifícios com as distintas tipologias, como as áreas residenciais, além de abranger os equipamentos urbanos mais afastados, destinados aos bairros e zonas residenciais.

Conclui-se, assim, a partir da análise de influência sugerida por Rocha (2011), que a rede de corredores verdes, proposta para o perímetro urbano de Passo Fundo, cumpre o objetivo de permitir o acesso a diversos tipos de serviços, equipamentos urbanos e unidades comerciais já com o pequeno deslocamento de 200 metros para fora do seu eixo central. Além disso, o buffer de 500 metros também possui grande alcance quando se refere a equipamentos urbanos comunitários de saúde e zonas residenciais.

5.3.4 Utilidade e aplicabilidade das Diretrizes

De acordo com os resultados obtidos por meio da avaliação do artefato (as diretrizes), num experimento controlado, é possível verificar os principais pontos observados acerca da utilidade e da aplicabilidade das diretrizes propostas.

A respeito da utilização das diretrizes para a tomada de decisão no âmbito de delimitar corredores verdes em cidades brasileiras com seu núcleo consolidado, pode-se afirmar que os questionários demonstraram a necessidade de um instrumento para auxiliar as gestões públicas nos processos de planejamento urbano e paisagístico, visto que os avaliadores demonstraram interesse ao receber o convite para participar do painel de avaliação. Observou-se, também, que as respostas tiveram o cuidado e a atenção necessários em cada questão e ponderação dos critérios questionados. Ainda, com base na opinião individual de cada avaliador, pode-se concretizar uma solução agregada, direcionando-a na criação do conjunto de diretrizes relacionadas a conexão (Diretrizes 04, 05 e 06). Ainda, as diretrizes relacionadas a caracterização (Diretrizes 01, 02 e 03) e as diretrizes relacionadas a conexão (Diretrizes 07, 08 e 09), se basearam nos principais conceitos de planejamento de corredores verdes encontrados na literatura – a sobreposição de mapas e as conexões –, as quais são consideradas as fases fundamentais para a sua delimitação.

No que se refere à aplicabilidade das diretrizes, a mesma foi analisada em duas vertentes: na facilidade do uso; e em sua replicabilidade em áreas consolidadas de cidades brasileiras.

Com relação à facilidade de uso, a avaliação das diretrizes no ambiente real demonstrou, primeiramente, que o artefato desenvolvido possui fácil compreensão do modo em

que foram descritos, o que possibilita aos gestores e responsáveis que forem aplicar as diretrizes uma rápida visualização das etapas a serem executadas para chegar ao objetivo final.

Sobre as diretrizes relacionadas a caracterização (Diretrizes 01, 02 e 03), sua aplicabilidade mostrou-se uma fase clara e objetiva, direcionando-se em três diretrizes para uma maior organização e rápida coleta de dados, a partir da produção de mapas temáticos pelo Sistema de Informação Geográfica (SIG).

No que tange às diretrizes relacionadas a integração (Diretrizes 04, 05 e 06), sua aplicação é basicamente analisar as opções de integração, além de compatibilizar as características da área em questão, essa análise acontece com base nos dados já adquiridos na primeira etapa das diretrizes, o que facilita a tomada de decisão da opção mais adequada.

Por fim, referente às diretrizes relacionadas a conexão (Diretrizes 07, 08 e 09), observou-se que sua aplicabilidade foi considerada a mais complexa das diretrizes. A complexidade aconteceu devido à compilação dos dados, por meio da sobreposição de mapas, a qual conduziu a conclusões de algumas caracterizações das diretrizes anteriores. Essas conclusões originaram novas tomadas de decisões, como novos mapas com as características consideradas mais relevantes para o estudo em prioridade.

Na análise de replicabilidade, não foi possível analisar as diretrizes em outras cidades brasileiras devido ao tempo de realização desta pesquisa. Porém, para que estas diretrizes pudessem ser aplicadas em outras áreas urbanas, um dos precedentes foi a utilização de dados de domínio público e características facilmente encontradas em cidades brasileiras. Por isso, e após a avaliação do artefato no ambiente real, entende-se que seria viável a sua aplicação em áreas consolidadas de cidades brasileiras.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

O presente capítulo apresenta as considerações finais, que foram alcançadas com o desenvolvimento desta pesquisa, assim como as principais contribuições em relação à proposta de diretrizes para a delimitação de corredores verdes urbanos. Por fim, são apresentadas recomendações para trabalhos futuros.

6.1 Considerações finais

A dissertação teve como finalidade gerar contribuições para delimitações de corredores verdes em áreas urbanas consolidadas, a qual buscava compreender a sua importância e contribuição para a qualidade dos ambientes urbanizados. O processo de pesquisa foi norteado pelo objetivo geral da pesquisa que consistiu em “desenvolver diretrizes para a delimitação de corredores verdes urbanos, que possam ser aplicadas em áreas consolidadas de cidades brasileiras”.

O desenvolvimento da pesquisa foi realizado a partir de três etapas principais: Etapa A (compreensão); Etapa B (desenvolvimento); e Etapa C (avaliação). A Etapa A foi destinada à compreensão dos temas e conceitos relacionados à pesquisa e à aproximação ao objeto de estudo, como forma de compreender o ambiente a ser analisado na etapa de avaliação do artefato.

As principais contribuições da Etapa A foram obtidas através da revisão de literatura, da compreensão sobre os temas relacionados ao conceito geral de corredores verdes, com o entendimento sobre a sua evolução, as principais tipologias existentes e as funções relacionadas. Além disso, buscou-se o aprofundamento com relação ao conceito principal da pesquisa de corredores verdes urbanos, o qual foi fundamental para compreender a diferença entre o conceito de corredores verdes urbanos e ecológicos. Além disso, a compreensão sobre os contextos de variáveis associadas aos corredores verdes contribuiu significativamente para a definição das variáveis, dos critérios e das alternativas de integração, que seriam aplicadas no método de análise multicritério e, finalmente, tornou-se fundamental o entendimento e aprofundamento do método multicritério Processo Analítico Hierárquico (AHP).

No que se refere à aproximação do objeto de estudo, esta foi realizada com a intenção de se compreender o ambiente real no qual seria avaliado o artefato final. Outrossim, a caracterização do objeto de estudo na etapa A foi fundamental para a compreensão das características comuns, as quais seriam características facilmente encontradas em cidades brasileiras e, com isso, foi possível contribuir para a definição das variáveis e critérios selecionados para a ponderação de pesos na análise AHP. Em síntese, a Etapa A serviu como elemento fundamental para a aplicação do método AHP na etapa B de desenvolvimento desta pesquisa.

A Etapa B apresentou o desenvolvimento do método de análise multicritério AHP, na qual foi atribuído os pesos às variáveis e critérios por meio de questionários enviados aos especialistas e técnicos a participar do painel de avaliação. Os questionários foram divididos em duas fases, a primeira foi realizada com a intenção de ponderar os pesos em relação a todos os critérios e variáveis definidas na etapa A e identificar os quatro critérios com maior prioridade que passariam para a segunda fase dos questionários. A partir da priorização desses quatro critérios, a segunda fase dos questionários ocorreu com a aplicação da estrutura hierárquica AHP, em que se pode relacionar e ponderar critérios com alternativas de integração. Com base nos resultados da segunda fase, foi possível identificar as prioridades referentes às alternativas de integração dos corredores verdes urbanos.

Ao final da Etapa B – com os resultados da análise multicritério realizados nesta etapa e com as contribuições da Etapa A – foi elaborada uma proposta de diretrizes para delimitar corredores verdes urbanos em áreas consolidadas, a partir de três conjuntos principais: Diretrizes relacionadas a caracterização da área; Diretrizes relacionadas a integração; Diretrizes relacionadas a conexão. As principais contribuições desta etapa foram a definição das prioridades de integração aos corredores verdes urbanos e a definição do artefato desta pesquisa, as diretrizes.

Já Etapa C foi responsável pela avaliação das diretrizes propostas (o artefato desenvolvido), por intermédio de um experimento controlado, a fim de simular a aplicação das diretrizes um ambiente real. Nesta pesquisa, utilizou-se o perímetro urbano de Passo Fundo como objeto de estudo. As contribuições referentes a essa etapa foram abordadas por meio das utilidades e aplicabilidades das diretrizes propostas apresentadas ao final desta etapa.

Portanto, de um modo geral, entende-se que as diretrizes de delimitação de corredores verdes urbanos poderão ser um instrumento de fácil compreensão e efetivamente útil para a

gestão pública, em que será possível a sua adequação e aplicação em contextos urbanos de cidades brasileiras, as quais possuam seu núcleo urbano consolidado.

As principais contribuições alcançadas nesta pesquisa, com base nos objetivos propostos estão apresentadas no Quadro 3:

QUADRO 3- PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA.

OBJETIVO GERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES
Desenvolver diretrizes para a delimitação de corredores verdes urbanos que possam ser aplicadas em áreas consolidadas de cidades brasileiras.	Determinar variáveis, critérios e alternativas para a seleção de integrações que visam facilitar a conexão de corredores verdes urbanos.	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação dos critérios prioritários que podem nortear a delimitação de corredores verdes urbanos em contextos urbanos de cidades brasileiras. - Identificação e seleção das prioridades com relação as opções de integração que possam ser aplicadas nas diretrizes propostas.
	Promover a participação de especialistas e técnicos de gestões públicas do âmbito urbano a fim de aprimorar as contribuições da pesquisa.	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação da percepção dos especialistas e técnicos referente ao tema possibilitou a proposição das diretrizes propostas. - Identificação de informações de uso que podem ser geradas através dos procedimentos selecionados.

Fonte: Autora, 2021.

As diretrizes propostas pela pesquisa poderão auxiliar os órgãos de planejamento municipais a realizar o delineamento inicial de um corredor verde urbano em cidades brasileiras. Contudo, as mesmas não são o resultado final de uma futura inserção, necessitando ainda de um método de implementação de corredores verdes urbanos, bem como análises específicas da área a ser implementada.

Em conclusão, entende-se que os corredores verdes urbanos possuem características distintas dos corredores verdes ecológicos ou corredores urbano-rural. Isso porque, nem todo espaço verde existente é passível de conexões, principalmente as áreas urbanas. Ademais, existem barreiras e características em áreas de grande valor ecológico, que precisam ser respeitadas e analisadas antes de qualquer conexão, uma vez que podem prejudicar a fauna e flora da região.

Por fim, é importante salientar a importância de diretrizes direcionadas a esta tipologia de corredor, em que os corredores verdes urbanos trazem como principais benefícios a melhoria da ambiência urbana através da redução da amplitude térmica, da filtragem do ar, da redução da poluição sonora, entre outros fatores que propiciam um microclima urbano mais agradável,

e, ainda, promovem múltiplos usos pela população, como o uso recreativo, cultural, estético, de mobilidade e a promoção da interação social. Os aspectos ecológicos, por sua vez, são fundamentais quando falamos de corredores verdes. Porém, estes devem ser adaptados à realidade urbana, da qual se faz presente neste conceito, principalmente a partir da conexão e da proteção da biodiversidade dos espaços verdes urbanos fragmentadas pela urbanização.

6.2 Recomendações para trabalhos futuros

A partir da realização desta pesquisa, apresentam-se as recomendações para trabalhos futuros relacionados aos corredores verdes urbanos ou à continuidade desta pesquisa:

- (1) Avaliar e refinar as diretrizes a partir da aplicação em contextos urbanos de cidades brasileiras;
- (2) Aprimorar as diretrizes acerca da adição de aspectos comportamentais, ligados à percepção do usuário e a sua interação entre o meio ambiente e o espaço construído;
- (3) Promover discussão entre especialistas, técnicos de planejamento e gestores acerca das diretrizes propostas e difundir a pesquisa em seminários e publicações;
- (4) Desenvolver um método para analisar a implementação de corredores verdes urbanos em áreas consolidadas de cidades brasileiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSTIN, G. **Green infrastructure for landscape planning: integrating human and natural systems**. 2014

AHERN, J. **Greenways as Strategic Landscape Planning: Theory and Application**. Wageningen University, The Netherlands, 2002.

AHERN, J. Green Infrastructure for Cities: The Spatial Dimension. *In: Cities of the Future – Towards Integrated Sustainable Water Landscape Management*, (orgs.) Novotny, V. e Brown, P. IWA Publishing, London, 2007. pp. 267-283.

AHERN, J. Greenways in the USA: theory, trends and prospects. *In: Jongman, R.; Pungetti, G. (Eds). Ecological networks and greenways: concept, design, implementation*. Cambridge, Cambridge University Press, 2004.

ANDRADE, L. M. S.; BLUMENSCHNEIN, R. N. **A nova Ecologia da Cidade: uma conexão importante para a ciência do Desenho Urbano**. APPURBANA 2014. UPFA – Belém, 2014. Disponível em: <http://anpur.org.br/app-urbana-2014/anais/ARQUIVOS/GT1-289-95-20140530013207.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2018.

ASSIS, W.; BARROS, F. P. O meio biofísico, o desenvolvimento e o bem-estar. REDE – **Revista Eletrônica do PRODEMA**, Fortaleza, v. 8, n. 2, p. 50-63, jul./dez. 2014.

ASSIS, W. A. P. **Estudo sobre desenvolvimento bem-estar e necessidades humanas para uma economia da complexidade**. 2006.180 p. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

ARMENTERAS, D.; VARGAS, O. Patrones del paisaje y escenarios De restauración en colombia: acercando escalas. **Acta Biológica Colombiana**, v. 21, n. 1Supl, p. 229, 2016. ISSN 0120-548X.

BAPTISTA, M.; NASCIMENTO, N.; BARRAUD, S. **Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana**. 266 pág. Porto Alegre: ABRH. 2005

BASCHAK, L.; BROWN, R. D. An ecological framework for planning and management of urban river greenways. **Landscape and Urban Planning**, n. 33, p. 211-225, 1995.

BARGOS, D. C.; MATIAS, L. F. Áreas verdes urbanas: um estudo de revisão e proposta conceitual. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 3, p. 172–188, 2011.

BELO HORIZONTE, Prefeitura. **Plano de Mobilidade de Belo Horizonte – PlanMob-BH**. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/bhtrans/informacoes/planmob-bh>. Acesso em: 15 mar. 2020.

BENEDICT, M. A.; MCMAHON, E. T. **Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities**. Paperback, 2006, 300p.

BENNETT, A. F. **Linkages in the landscape: the role of corridors and connectivity in wildlife conservation**. Cambridge: IUCN Publications Services Unit, 2003.

BEZERRA, O. G. **Conservação do Patrimônio natural/cultural: um sistema de indicadores para o monitoramento da conservação da significância dos parques nacionais brasileiros patrimônios da humanidade**. Recife, 2011. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Urbano) - Universidade Federal de Pernambuco.

BEZERRA, O. G. O patrimônio natural no contexto da conservação integrada. **Revista Patrimônio e Memória**. São Paulo: UNESP, v.14, n.1, p. 51-68, 2018.

BORGES, C. F.; DUMMER, J.; COLLISCHONN, E. O campo térmico na área central da cidade de Pelotas-RS em situação de tempo anticiclônico. **Anais do VI SEUR e III Colóquio Internacional sobre as Cidades do Prata**, p. 73-78, 2010.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/passos-fundo/panorama>. Acesso em: 5 dez. 2019.

BRASIL. **Lei Federal Nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. 2020a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acesso em: 7 mar. 2020.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Áreas protegidas – Instrumentos de Gestão – Corredores Ecológicos**. 2020b. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/areas-protegidas/instrumentos-de-gestao/corredores-ecologicos.html>. Acesso em: 7 mar. 2020.

BOGOTA, 2020. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=13935>. Acesso em: 21 out. 2020.

CALTHORPE, P. **Urbanism In The Age Of Climate Change**. Editor: ISLAND PRESS. 152p. 2010. ISBN: 9781597267212

CAMPOS, V. B. G. e RAMOS, R. A. R (2005). **Proposta de Indicadores de Mobilidade Sustentável Relacionando Transporte e Uso do Solo**. Congresso Luso-Brasileiro para

Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável. PLURIS 2005. EESC/USO, São Carlos, SP.

CARVALHO, R. R. de. **Aplicação de análise multicritério em ambiente de geoprocessamento no estudo de áreas para implantação de aterros sanitários** – área sul da RIDE/DF e Entorno. 2017. xiii, 128 f., il. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos) - Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

CASTELÃO, P. 2017. **Muralha Verde. Corredores Verdes em Torres Vedras**. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Ambiente). FCT/UNL. Disponível em: <https://run.unl.pt/handle/10362/22174>. Acesso em: 20 nov. 2020

CASTELLO, I. R. Bairros, loteamentos e condomínios: elementos para o projeto de novos territórios habitacionais. **Observatório das Metrôpoles**, 2008. Disponível em: <https://www.observatoriodasmetropoles.net.br/bairros-loteamentos-e-condominios/>. Acesso em: 20 nov. 2020

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ARQUITETOS PAISAGISTAS. **A Carta Brasileira da Paisagem**. https://www.caubr.gov.br/anexos/noticias/CARTA_BRASILEIRA_DA_PAISAGEM.pdf. Acesso em: 20 nov. 2020.

CHRISTOFIDIS, D.; ASSUMPCAO, R. dos S. F. V.; KLIGERMAN, D. C. **A evolução histórica da drenagem urbana: da drenagem tradicional à sintonia com a natureza**. Saúde em Debate. v. 43, n. spe3, p. 94-108, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-11042019s307>. Disponível em: http://scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-11042019000700094. Acesso em: 23 jan. 2020.

COOK, E. A. Urban landscape networks: An ecological framework. **Landscape Research**, v. 3, n. 16, p. 7-15, 1991.

CORMIER, N. S.; PELLEGRINO, P. R.M. (2008). **Infra-Estrutura Verde: uma Estratégia Paisagística para a Água Urbana**. Paisagem e Ambiente, n. 25, p. 127-142.

COSTA, M. S. **Mobilidade urbana sustentável: um estudo comparativo e as bases de um sistema de gestão para Brasil e Portugal**. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.

CONAMA. RESOLUÇÃO CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006

CRUZ, M. H. da. **Utilização de uma metodologia de apoio a decisão na análise de outsourcing em uma empresa metalúrgica**. 2011. 83 f. Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Campinas, SP. 2011.

DA SILVA, R. G.; PEREIRA; LIMA, C. L.; SAITO, C. H. **Espaços verdes urbanos: revendo paradigmas**, Geosul, v. 35, n. 74, 2020.

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/1982-5153.2020v35n74p86>

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO **Manual de Procedimentos para o Tratamento de Polos Geradores de Tráfego**. Brasília, 2001.

DIAS, R. **Turismo e Patrimônio Cultural**. Recursos que acompanham o crescimento das cidades. 2. ed. São Paulo: Ed. Saraiva, 2009.

DILLY, G. **Experiências de Gestão do Patrimônio Cultural e Desenvolvimento Regional em Ivoti e Picada Café – RS**, 2017. Disponível em:

https://www2.faccat.br/portal/sites/default/files/Gabriela_Dilly.pdf. Acesso em: 8 jun. 2020.

DIMOUDI, A.; NIKOLOPOULOU, M. **Vegetation in the Urban Environment Microclimatic Analysis and Benefits**. Energy Build, v. 35, p. 69-76, 2003.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; JÚNIOR, J. A. V. A. **Design Science Research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. Porto Alegre: Bookman Editora, 2015.

ECKERT, N. H. **O papel ambiental dos corredores verdes urbanos como elementos integradores da infraestrutura verde**. 2016. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2016.

FÁBOS, J. G. Introduction and overview: the greenway movement, uses and potentials of greenways. **Landscape and urban planning**, v. 33, p. 1 – 13, 1995.

FÁBOS, J. G. Greenway planning in the United States: its origins and recent case studies. **Landscape and urban planning**, v. 68, p. 321 – 342, 2004.

FARIÑA, J. **El Convenio Europeo Del Paisaje**, 2008. Disponível em: <http://elblogdefarina.blogspot.com.es/2008/08/el-convenio-europeo-delpaisaje.html>. Acesso em: 8 jun. 2020.

FERREIRA, J. C. Estrutura Ecológica e Corredores Verdes – estratégias territoriais para um futuro urbano sustentável. *In: Pluris 2010 - 4º Congresso Luso Brasileiro para o Planeamento Urbano, Regional, Integrado, Sustentável, Faro*, 2010.

FERREIRA, J. C. *et al.* Ensaio de Delimitação de Corredores Verdes na Área Metropolitana de Lisboa: Integração de dados fuzzy através da análise multi-critério. *In: ENCONTRO DE UTILIZADORES DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA, VIII.*, 2004. Oeiras. Anais... Oeiras - Portugal, 2004.

FLETCHER, T. D. *et al.* SUDS, LID, BMPs, WSUD and more -**The evolution and application of terminology surrounding urban drainage**. Urban Water Journal, v. 12, n. 7, p. 525-542, 2015.

FORERO-MEDINA, G.; VIEIRA, M.V. **Conectividade funcional e a importância da interação organismo-paisagem**. Oecologia Brasiliensis 11(4): 493-502. 2007.

FORMAN, R. T. T. **Urban regions: ecology and planning beyond the city**. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

FORMAN, R. T. T. **Land Mosaics**. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido, 1995.

FORMAN, R. T. T.; GODRON, M. **Landscape ecology**. New York, NY: John Wiley and Sons, 1986.

FRANCO, M. A. R. Infraestrutura verde em São Paulo: o caso do Corredor Verde Ibirapuera-Villa Lobos. **Revista LABVERDE**, São Paulo, n. 1, p. 91-115, 2010.

FREITAS, R. **Entre mitos e limites: as possibilidades do adensamento construtivo face à qualidade de vida no ambiente urbano**. Recife: Ed. da UFPE, 2005.

FRIESCHENBRUDER, M. T. M.; PELLEGRINO, P. Using greenways to reclaim nature in Brazilian cities. *In: Landscape and Urban Planning*. Vol. 76, 1-4, págs. 67-78. Elsevier, 2006.

GANHO, N. **Espaços Verdes no interior do tecido urbano de Coimbra, Portugal: Contrastes Topoclimáticos, influência bioclimática e riscos de poluição atmosférica**. Territorium, 3: 35-55. 1996.

GOMES, M. A. S. **Parques urbanos, políticas públicas e sustentabilidade**. Mercator (Fortaleza) v.13 n.2 Fortaleza. Mai/Ago. 2014.

HELLMUND, P. C.; SMITH, D. S. **Designing greenways: sustainable landscapes for nature and people**. NW, Washington, DC: Island Press. P.6. 2006.

HERZOG, C. P. Corredores Verdes: Expansão Urbana Sustentável através da Articulação entre Espaços Livres, Conservação Ambiental e Aspectos histórico-Culturais. *In: TERRA, C. G.; ANDRADE, R. de. (Org.). Coleções Paisagens Culturais – Materialização da Paisagem através das Manifestações Sócio-Culturais*. 1ed. Rio de Janeiro: EBA Publicações, 2008, v. 1, p. 124-131.

HERZOG, C. P.; ROSA, L. Z. Infraestrutura verde: sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana. **Revista LABVERDE**, FAUUSP, São Paulo, n.1, out. 2010, p.91-115

HOWARD, P.; PAPAYANNIS, T. (Ed.). **Natural heritage**: At the interface of natural and culture. London: Routledge, 2007. p.xi

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População e histórico de Passo Fundo**. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=431410/> . Acesso em: 10 jan. 2020.

LEITÃO, A. B.; AHERN, J. **Applying landscape ecological concepts and metrics in sustainable landscape planning**. Landscape and urban planning. USA, v. 59, n. 2, p. 65-93, abril, 2002.

LEITE, J. R. **Corredores ecológicos na reserva da biosfera do cinturão verde de São Paulo**: Possibilidades e Conflitos. 2012. Tese (Doutorado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

LITTLE, C. **Greenways for America**. The John Hopkins University Press, Baltimore and London. 1990.

LOBODA, C. R.; DE ANGELIS, B. L. D. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. **Ambiência - Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 1 n. 1, p. 125-139, jan/jun. 2005.

LOCATELLI, M. M., SANCHES, P. M., POLIZEL, J. L.; SILVA FILHO, D. F. da. (2017). PLANEJAMENTO DE ESPAÇOS VERDES PARA MINIMIZAÇÃO DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL DAS ÁGUAS PLUVIAIS. **Revista LABVERDE**, 8(2), 75-89. <https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v8i2p75-89>

LOPES, J. A. V.; MASULLO, Y. A. G.; SILVA, P. H. C. **Planejando corredores ecológicos para a integração da Região Metropolitana da Grande São Luís**. A: Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo. "IX Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo, Barcelona-Bogotá, Junio 2017". Barcelona: DUOT, 2017

LUKKA, K. The constructive reserach. *In: Case study research in logistics*. Series B1. P. 83-101. Turku School of Economics and Business Administration, 2003.

LUZ, C. da; BORGES, J. C.; NOREMBERG, R. M. Mobilidade urbana e o uso de corredores verdes: um estudo no município de Xangri-Lá – RS. *In: LADWIG, N. I.; SCHWALM, H. (Org.) Planejamento e gestão territorial: a sustentabilidade dos ecossistemas urbanos*. Criciúma, SC: EDIUNESC, 2018. Cap. 22. DOI: <http://dx.doi.org/10.18616/pgt22>.

MANICA, F. **Polos Geradores de Viagens**: Caracterização dos percentuais das categorias de viagens por um empreendimento comercial na cidade de Porto Alegre. TCC. Departamento de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2013.

MARTIN, C.; RUPERD, Y.; LEGRET, M. "**Urban stormwater drainage management**: The development of a multicriteria decision aid approach for best management practices," European Journal of Operational Research, Elsevier, vol. 181(1), pages 338-349, August. 2007.

MARTINS, M. de F.; CÂNDIDO, G. A. **Análise da sustentabilidade urbana no contexto das cidades**: proposição de critérios e indicadores. XXXVII Encontro da ANPAD, p. 1-16, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: http://www.anpad.org.br/~anpad/eventos.php?cod_evento=1&cod_edicao_subsecao=966&cod_evento_edicao=68&cod_edicao_trabalho=16242. Acesso em: 22 mai. 2020.

MARQUES, L. **Sistemas de Informação Geográfica e identificação de corredores verdes** - Aplicação na área periurbana de Montijo - Pinhal Novo. Trabalho de final de licenciatura apresentado ao Departamento de Geografia e Planeamento Regional, Faculdade de Ciências Sociais, Universidade Nova de Lisboa, 2001.

MASCARÓ, L. Desenho da cidade e iluminação natural. RUA – **Revista de Urbanismo e Arquitetura**, Salvador: UFBA, v. 7, n. 1, p. 38-43, 2006.

MASCARÓ, J. J.; BONATTO, D. A. M. A tecnologia adequada como critério de projeto de infraestrutura sustentável. *In: IV SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA e I Encontro Nacional de Tecnologia Urbana*, Rio de Janeiro, 2013. ANAIS, SIMPGEU, 2013.

MASCARÓ, L.; MASCARÓ, J. J. **Ambiência Urbana**. 3ª ed. Porto Alegre: Masquatro Editora, 2009.

MASCARÓ, J. L.; YOSHINAGA, M. **Infra-estrutura urbana**. Porto Alegre: Masquatro Editora, 2005.

MEDEIROS, V. **Urbis Brasiliae ou sobre cidades do Brasil**: inserindo assentamentos urbanos do país em investigações configuracionais comparativas. – Brasília, Editora UnB, 2006

MENEGUETTI, K. S. **De cidade-jardim a cidade sustentável**: Potencialidades para uma estrutura ecológica urbana em Maringá – PR. Tese de Doutorado (Faculdade De Arquitetura e Urbanismo Universidade De São Paulo, São Paulo, SP, 2007.

METZGER, J. P. O código florestal tem base científica? **Conservação da natureza**, v. 1, n.1/2, p. 1 – 9, 2010.

MORAES, F. A.; GOUDARD, B. e OLIVEIRA, R. (2008). Reflexões sobre a cidade, seus equipamentos urbanos e a influência destes na qualidade de vida da população. **Revista Internacional Interdisciplinar INTHERthesis**, v. 5, n. 2. Doutorado interdisciplinar em Ciências Humanas, UFSC.

MORATO, M. **Bogotá** – Um conceito de transporte público que vai além de veículos de transporte de massa. *arq. Urb*, (13), 5–23. 2015.

NAIME, R.H. **Influência de algumas variáveis geológico ambientais na estimativa da capacidade de carga de solos de Porto Alegre e Passo Fundo por SPT e CPT**. Curitiba. 259p. Tese de Doutorado em Geologia Ambiental, Departamento de Geologia, Universidade Federal do Paraná. 2001.

NNA, 2018. **SW Montgomery Green Street**, Portland, Oregon. <https://nnala.com/sw-montgomery-green-street-portland-oregon/>. Acesso em: 05 dez. 2020.

NEVES, F. H. Planejamento de equipamentos urbanos comunitários de educação: algumas reflexões. **Cadernos Metr pole**. 17 (34): 503–516. 2015. ISSN 2236-9996. doi:10.1590/2236-9996.2015-3410

OKE, T.R. **The micrometeorology of the urban forest**. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B, v.324, p.335-351, 1989.

QUEIROGA, E. **Dimensões públicas do espaço contemporâneo: resistências e transforma es de territórios, paisagens e lugares urbanos brasileiros**. Tese de livre docência. Universidade de São Paulo, 2012.

PONTES, S. **Proposta de delimita o de Corredores Verdes no concelho de Cascais por integra o da detec o remota com um sistema de Informa o Geográfica**, UNL/FCSH, trabalho final de licenciatura em Geografia e Planeamento Regional, Lisboa: Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, 1999.

PASSOS, A. C. **Defini o de um  ndice de qualidade para distribuidoras de energia elétrica utilizando o apoio multicritério   decisão e análise de séries temporais**. 2010. 101 f. Disserta o (Mestrado) - Curso de Pós-gradua o em Engenharia Elétrica, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

PASSO FUNDO. Prefeitura Municipal. **Dados gerais**: características físicas. Disponível em: <http://www.pmpf.rs.gov.br/secao.php>. Acesso em: 5 dez. 2020a.

PASSO FUNDO. Prefeitura Municipal. **Plano Ambiental de Passo Fundo**. Passo Fundo: Prefeitura, 2020b.

PASSO FUNDO. Prefeitura Municipal. **Conselho Municipal de Arborização Urbana**. Passo Fundo: Prefeitura, 2020c.

PASSO FUNDO. Prefeitura Municipal. **Plano de Mobilidade de Passo Fundo**. Passo Fundo: Prefeitura, 2014.

PASSO FUNDO. Prefeitura Municipal. **Plano de Estruturação de Equipamentos Urbanos e Espaços Livres de Uso Público**. Passo Fundo: Prefeitura, 2013.

PASSO FUNDO. Lei complementar nº 170, de 09 de outubro de 2006. **Dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado – PDDI do Município de Passo Fundo**. Disponível em: <http://www.pmpf.rs.gov.br/files/lei-comp-170-pddi.pdf>. Acesso em: 5 dez. 2019.

PELLEGRINO, P. Pode-se planejar a paisagem? **Revista Paisagem e Ambiente**, n. 13, p. 159 – 179, 2000.

PENTEADO, H. M.; ALVAREZ, C. E. Corredores verdes urbanos: estudo da viabilidade de conexão das áreas verdes de Vitória. **Paisagem e Ambiente**, (24), 57-68, 2007.

PONTES, M. S. **Proposta de delimitação de Corredores Verdes no concelho de Cascais por integração da detecção remota com um sistema de Informação Geográfica**, UNL/FCSH. Trabalho Final de Licenciatura em Geografia e Planeamento Regional, Lisboa, 1999.

PUGLISI, V. P. **Meio ambiente urbano: desenvolvimento sustentável e qualidade de vida**. 2006. 178 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP), São Paulo, 2006.

RAMOS, R. A. **Localização industrial: um modelo especial para o noroeste de Portugal**. 299p. Dissertação (Doutorado) – Escola de Engenharia, Universidade do Minho, Braga, Portugal. 2000.

RAMOS, R. A.; RODRIGUES, D. S. Uma introdução às técnicas de avaliação multicritério para planejamento urbano, territorial e de transportes. 2002. *In*: SILVA, A. N. R. (ed). **Notas de aula do curso de Modelos de Avaliação Multicritério**. São Carlos: Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos.

RAZENTE, H. B. **Aplicação do método decisório AHP para auxiliar na tomada de decisão da gestão da manutenção industrial: estudo de um caso em uma empresa alimentícia**. 2017. 107 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Guarapuava, 2017.

REIS, L. F.; SILVA, R. L. M. da. Decadência e renascimento do Córrego Cheong-Gye em Seul, Coreia do Sul: as circunstâncias socioeconômicas de seu abandono e a motivação política por detrás do projeto de restauração. *Urbe, Revista Brasileira de Gestão Urbana*, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 113-129, Apr. 2016.

RODRIGUEZ-VALENCIA, A.; ORTIZ-RAMIREZ, H. A. Understanding Green Street Design: evidências de Três Casos nos EUA. *Sustentabilidade*. 2021, 13, 1916.
<https://doi.org/10.3390/su13041916>

RAMALHETE, F., MARQUES, L., LEITÃO, N., COSTA, P., PONTES, S. E GARY, S. (2007). **Corredores Verdes**: Conceitos base e algumas propostas para a Área Metropolitana de Lisboa. Lisboa: Grupo de Estudos de Ordenamento do Território e Ambiente. Outubro.

ROCHA, M. E. R. R. **Rede de corredores verdes urbanos: uma proposta para a cidade de Braga**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Urbana, Universidade do Minho, Portugal, 2011.

RIBEIRO, M. E. J. **Infraestrutura verde**: uma estratégia de conexão entre pessoas e lugares. Por um planejamento urbano ecológico para Goiânia. 2010. Tese (Doutorado em Paisagem e Ambiente) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. doi:10.11606/T.16.2010.tde-31052010-150556. Acesso em: 2021-10-26

SAATY, T. L. **The Analytic Hierarchy Process**. New York McGraw Hill. 1980

SAATY, T. L. Concepts, theory, and techniques: rank generation, preservation, and reversal in the analytic decision process. *Decision Sciences*, v. 18, n. 2, p. 157-177. 1987

SANTOS, M. O. **Uma proposta de melhoria do instrumento de mensuração de desempenho funcional baseada em métodos multicritério de apoio a decisão**. Dissertação de Mestrado. Universidade do Vale do Rio dos Sinos. 2016.

SARMENTO, J., MOURÃO, S. “**A Pista de Cicloturismo Guimarães - Fafe**: Oportunidade perdida para a criação de um Corredor Verde. Universidade Minho. 2001.

SCIFONI, S. OS DIFERENTES SIGNIFICADOS DO PATRIMÔNIO NATURAL. *Diálogos*, 10(3), 55 - 78. 2017.
<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/Dialogos/article/view/38966>

SEARNS, M. **The evolution of greenways as an adaptative urban landscape form**. *Landscape and Urban Planning*, 33, 65-80. 1995.

Seoul Metropolitan Government. (2006). CheongGyeCheon Restoration Project. Seul: Governo da Cidade Especial de Seul.

SILVA, G. J. A. **Cidades Sustentáveis: Uma nova condição urbana. Estudo de caso: Cuiabá-MT.** Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de Brasília, UnB, Brasil. 2011.

SILVA, G. C. da. **Avaliação da disponibilidade de espaços verdes públicos no contexto urbano e a sua relação com a percepção dos residentes.**, Instituto Politécnico de Bragança. 2016.

SILVA, C. A. da; NUNES, F. P. Mapeamento de vulnerabilidade ambiental utilizando o método AHP: uma análise integrada para suporte à decisão no município de Pacoti/CE. *In: Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Natal, INPE, 2009. pp. 5435-5442

SILVA, G. J. A. DA.; ROMERO, M. A B. 2011. **O urbanismo sustentável no Brasil a revisão de conceitos urbanos para o século XXI (parte 01).** Disponível em: <https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/11.128/3724>. Acesso em: 19 mai. 2020

SILVEIRA, A. L. L. da. TRAMA VERDE-AZUL E DRENAGEM URBANA SUSTENTÁVEL. *In: Planejamento e gestão territorial: a sustentabilidade dos ecossistemas urbanos.* Criciúma, SC: EDIUNESC, 2018. p. 70–91. Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul – UFRGS.

SILVEIRA, A. L. L. Ciclo Hidrológico e a Bacia Hidrográfica. *In: TUCCI, C. E. M. Hidrologia: ciência e aplicação.* Porto Alegre: Edusp / ABRH, 1997, 35-51p

SOUZA, D. T. P. **Corredores Verdes: Uma Abordagem para o seu Planejamento em Municípios Brasileiros de Pequeno Porte.** 2012. 165f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

SOUZA, C. F.; CRUZ, M. A. S.; TUCCI, C. **Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto: Planejamento e Tecnologias Verdes para a Sustentabilidade das Águas Urbanas.** RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, p. 9-18, Abr/Jun, 2012.

TASSINARI, L. C. S. **Dimensionamento de sistema de drenagem pluvial utilizando métodos de baixo impacto.** Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Maria, 2014.

THE WORLD BANK, s/a. Disponível em: <https://urban-regeneration.worldbank.org/Seoul>. Acesso em: 20 nov. 2020.

TOMINAGA, E. N. de S. **Urbanização e Cheias: Medidas de Controle na Fonte.** 2013. 137 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

TORRES, E. M. **Metodologia para macroplanejamento de áreas verdes urbanas**. 2003. 68p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2003.

TORRES, M. G. C. El Equipamiento Urbano de La Educación Superior em La ZMCM. *In: Revista Gestión y Estrategia*. 2000.

TURNER, M.G.; GARDNER, R.H.; O'NEILL, R.V. **Landscape ecology in theory and practice: pattern and process**. New York, Springer Science, 2001.

UNESCO, 2020. **Patrimônio Mundial Natural**. Disponível em: <https://pt.unesco.org/fieldoffice/brasil/expertise/world-heritage-brazil>. Acesso em: 8 jun. 2020.

VAN AKEN, J. E. (2004). **Management research based on the paradigm of the design sciences: the quest for field-tested and grounded technological rules**. *Journal of Management Studies*, 41(2), 219-246. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2004.00430.x>

VARGAS, J. C. B. **Centros urbanos vitais: Configuração, dinâmica funcional e caráter das ruas comerciais de Porto Alegre**. 2003. 222 f. Dissertação (Mestrado) - PROPUR, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

VIEGAS, F. A. R. **Critérios para a Implementação de Redes de Mobilidade Suave em Portugal**, 2008.

VERGNES, A.; LE VIOL, I.; CLERGEAU, P. Green corridors in urban landscapes affect the arthropod communities of domestic gardens. *Biol Conserv* 145:171–178. 2012. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.11>.

WICKERT, A. P. "Planejamento urbano e espaços públicos: parques como ferramentas de transformação social " 19 Nov 2019. *ArchDaily Brasil*. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/928652/planejamento-urbano-e-espacos-publicos-parques-como-ferramentas-de-transformacao-social>. Acesso em: 10 jan. 2020. ISSN 0719-8906.

WICKERT, A. P. Mobilidade Urbana: desafio de planejamento. *In: II ENURB- Encontro Nacional de Tecnologia Urbana*, 2015, Universidade de Passo Fundo, Palestra. Disponível em: <http://enurb.upf.br/index.php/palestras?download=3:ana-paula-wickert-enurb-2015>. Acesso em: 8 jun. 2020.

ZMITROWICZ, W.; ANGELIS NETO, G. de. **Infra-estrutura urbana**. [S.l: s.n.], 1997. APA. Zmitrowicz, W., & Angelis Neto, G. de. (1997).

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário da primeira fase

Universidade Federal do Rio Grande do Sul | RS
 Programa de Pós Graduação em Planejamento Urbano e Regional - PROPUR
 Pesquisadora: Bianca Vargas Acunha
 Orientador: Prof. Dr. André Luiz Lopes da Silveira

A presente consulta é parte integrante de uma pesquisa de mestrado no âmbito de Infraestrutura e Planejamento Urbano e Ambiental, do Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional (PROPUR) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), sob orientação do Professor Dr. André Luiz Lopes da Silveira.

Com o objetivo principal de desenvolver um método para a delimitação de corredores verdes urbanos que possam ser replicados em diversas áreas consolidadas, foram selecionados critérios de maior relevância baseados em órgãos ambientais como o CONAMA, SNUC, artigos científicos, dissertações e teses. Sendo assim, o questionário está dividido em duas fases, na primeira fase será definido os pesos entre critérios, e a segunda fase será realizada a comparação entre alternativas. Dito isso, nesta primeira fase, busca-se ponderar os critérios previamente selecionados, sendo utilizadas variáveis antrópicas e biofísicas, as quais deverão ser ponderadas de acordo com o seu grau de importância.

Uma das etapas da pesquisa consiste em consultar a opinião de especialistas, técnicos e gestores públicos do âmbito urbano sobre a importância desses critérios para a delimitação de corredores verdes urbanos. De posse dos dados, será utilizado o método Analytc Hierarchy Process (AHP) para o cálculo dos pesos relativos de cada critério e da Razão de Consistência.

Para responder ao questionário, você deverá marcar em cada linha o grau de importância de um critério comparado com outro utilizando a escala fundamental de SAATY (1980), apresentada a seguir:

Tabela 1 - Escala fundamental de Saaty para comparação pareada (SAATY, 1980).

Grau de importância	
1	Igual importância
3	Importância pequena de uma para a outra
5	Importância grande
7	Importância muito grande
9	Importância absoluta

Desde já, agradecemos a sua colaboração, e estamos à disposição para quaisquer esclarecimentos. Solicitamos que o questionário com suas respostas seja encaminhado o mais breve possível.

CLIQUE AQUI PARA IR AO QUESTIONÁRIO

APÊNDICE B – Matrizes de comparação dos julgamentos individuais (primeira fase)

a) Julgamento dos Especialistas

• COMPARAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS

ESPECIALISTA 1

	Antrópica	Biofísica	Peso/Prioridade
Antrópica	1	5	0,83
Biofísica	1/5	1	0,17

ESPECIALISTA 2

	Antrópica	Biofísica	Peso/Prioridade
Antrópica	1	3	0,75
Biofísica	1/3	1	0,25

ESPECIALISTA 3

	Antrópica	Biofísica	Peso/Prioridade
Antrópica	1	1/3	0,25
Biofísica	3	1	0,75

ESPECIALISTA 4

	Antrópica	Biofísica	Peso/Prioridade
Antrópica	1	1/5	0,17
Biofísica	5	1	0,83

ESPECIALISTA 5

	Antrópica	Biofísica	Peso/Prioridade
Antrópica	1	1	0,50
Biofísica	1	1	0,50

ESPECIALISTA 6

	Antrópica	Biofísica	Peso/Prioridade
Antrópica	1	1	0,50
Biofísica	1	1	0,50

ESPECIALISTA 7

	Antrópica	Biofísica	Peso/Prioridade
Antrópica	1	3	0,75
Biofísica	1/3	1	0,25

ESPECIALISTA 8

	Antrópica	Biofísica	Peso/Prioridade
Antrópica	1	1	0,50
Biofísica	1	1	0,50

ESPECIALISTA 9

	Antrópica	Biofísica	Peso/Prioridade
Antrópica	1	1/5	0,17
Biofísica	5	1	0,83

ESPECIALISTA 10

	Antrópica	Biofísica	Peso/Prioridade
Antrópica	1	1	0,50
Biofísica	1	1	0,50

• **COMPARAÇÃO ENTRE CRITÉRIOS DA VARIÁVEL ANTRÓPICA**

ESPECIALISTA 1

	DS	USO	EV	EU	PA	PHC	V	Peso/ Prioridade	RC
DS	1	1/5	1/5	1	1	1	7	0,09	0,10
USO	5	1	3	3	5	7	9	0,39	
EV	5	1/3	1	1	1	5	9	0,19	
EU	1	1/3	1	1	1	1	9	0,12	
PA	1	1/5	1	1	1	1	9	0,11	
PHC	1	1/7	1/5	1	1	1	9	0,09	
V	1/7	1/9	1/9	1/9	1/9	1/9	1	0,02	

ESPECIALISTA 2

	DS	USO	EV	EU	PA	PHC	V	Peso/ Prioridade	RC
DS	1	1/5	1	1/3	1/3	1/3	1/3	0,05	0,08
USO	5	1	1	1/3	1/3	1	1	0,12	
EV	1	1	1	1/3	1/3	1/3	1/3	0,07	
EU	3	3	3	1	1	3	3	0,26	
PA	3	3	3	1	1	1	3	0,22	
PHC	3	1	3	1/3	1	1	3	0,17	
V	3	1	3	1/3	1/3	1/3	1	0,11	

ESPECIALISTA 3

	DS	USO	EV	EU	PA	PHC	V	Peso/ Prioridade	RC
DS	1	1/9	1	1/9	1/3	1/5	1	0,03	0,10
USO	9	1	7	1	3	3	7	0,29	
EV	1	1/7	1	1/7	1/3	1/3	1	0,04	
EU	9	1	7	1	5	7	5	0,35	
PA	3	1/3	3	1/5	1	1/3	7	0,11	
PHC	5	1/3	3	1/7	3	1	5	0,14	
V	1	1/7	1	1/5	1/7	1/5	1	0,04	

ESPECIALISTA 4

	DS	USO	EV	EU	PA	PHC	V	Peso/ Prioridade	RC
DS	1	1/7	1/7	1/3	1/3	1/5	1/3	0,03	0,04
USO	7	1	1	5	3	1	5	0,29	
EV	7	1	1	1	1	1/3	1	0,14	
EU	3	1/5	1	1	1	1/3	1	0,09	
PA	3	1/3	1	1	1	1/3	1	0,10	
PHC	5	1	3	3	3	1	3	0,27	
V	3	1/5	1	1	1	1/3	1	0,09	

ESPECIALISTA 5

	DS	USO	EV	EU	PA	PHC	V	Peso/ Prioridade	RC
DS	1	1	1	1	1	1	1	0,13	0,10
USO	1	1	1/3	1/5	1/3	1/5	1	0,06	
EV	1	3	1	1	1	1/5	1	0,11	
EU	1	5	1	1	3	1/3	1	0,15	
PA	1	3	1	1/3	1	1/5	1	0,09	
PHC	1	5	5	3	5	1	7	0,37	
V	1	1	1	1	1	1/7	1	0,09	

ESPECIALISTA 6

	DS	USO	EV	EU	PA	PHC	V	Peso/ Prioridade	RC
DS	1	1/3	1/5	1/7	1/5	1/9	1/5	0,02	0,10
USO	3	1	1	1/5	1/3	1/9	1/5	0,05	
EV	5	1	1	1/5	1	1/7	1	0,07	
EU	7	5	5	1	1	1/3	3	0,20	
PA	5	3	1	1	1	1/9	1	0,10	
PHC	9	9	7	3	9	1	5	0,45	
V	5	5	1	1/3	1	1/5	1	0,10	

ESPECIALISTA 7

	DS	USO	EV	EU	PA	PHC	V	Peso/ Prioridade	RC
DS	1	5	5	1/5	3	1/7	3	0,13	0,10
USO	1/5	1	1	1/7	1/5	1/9	1	0,03	
EV	1/5	1	1	1/5	1	1/7	1	0,05	
EU	5	7	5	1	5	1	7	0,31	
PA	1/3	5	1	1/5	1	1/7	1	0,07	
PHC	7	9	7	1	7	1	9	0,38	
V	1/3	1	1	1/7	1	1/9	1	0,04	

ESPECIALISTA 8

	DS	USO	EV	EU	PA	PHC	V	Peso/ Prioridade	RC
DS	1	1/7	1/7	1/3	1	1	1	0,05	0,01
USO	7	1	1	1	5	5	5	0,28	
EV	7	1	1	1	5	3	5	0,26	
EU	3	1	1	1	5	5	5	0,25	
PA	1	1/5	1/5	1/5	1	1	1	0,05	
PHC	1	1/5	1/3	1/5	1	1	1	0,06	
V	1	1/5	1/5	1/5	1	1	1	0,05	

ESPECIALISTA 9

	DS	USO	EV	EU	PA	PHC	V	Peso/ Prioridade	RC
DS	1	1	1	1	1/7	1/7	1/9	0,04	0,01
USO	1	1	1	1	1/5	1/5	1/9	0,04	
EV	1	1	1	3	1/5	1	1/9	0,08	
EU	1	1	1/3	1	1/7	1/7	1/7	0,03	
PA	7	5	5	7	1	1/3	1	0,22	
PHC	7	5	1	7	3	1	1	0,27	
V	9	9	9	7	1	1	1	0,31	

ESPECIALISTA 10

	DS	USO	EV	EU	PA	PHC	V	Peso/ Prioridade	RC
DS	1	1	1	1	1	1	1	0,14	0,00
USO	1	1	1	1	1	1	1	0,14	
EV	1	1	1	1	1	1	1	0,14	
EU	1	1	1	1	1	1	1	0,14	
PA	1	1	1	1	1	1	1	0,14	
PHC	1	1	1	1	1	1	1	0,14	
V	1	1	1	1	1	1	1	0,14	

DS = Demográfico e Socioeconômico; USO = Uso e ocupação do solo construído; EV = Estrutura viária; EU = Equipamentos urbanos; PA = Polos de atração; PHC = Patrimônio histórico/cultural e V = Verticalização.

- **COMPARAÇÃO ENTRE CRITÉRIOS DA VARIÁVEL BIOFÍSICA**

ESPECIALISTA 1

	Patr Natural	Declividade	Hidrografia	Peso/Prioridade
Patr Natural	1	1/9	1	0,09
Declividade	9	1	9	0,82
Hidrografia	1	1/9	1	0,09

ESPECIALISTA 2

	Patr Natural	Declividade	Hidrografia	Peso/Prioridade
Patr Natural	1	3	3	0,60
Declividade	1/3	1	1	0,20
Hidrografia	1/3	1	1	0,20

ESPECIALISTA 3

	Patr Natural	Declividade	Hidrografia	Peso/Prioridade
Patr Natural	1	9	9	0,82
Declividade	1/9	1	1	0,09
Hidrografia	1/9	1	1	0,09

ESPECIALISTA 4

	Patr Natural	Declividade	Hidrografia	Peso/Prioridade
Patr Natural	1	5	5	0,71
Declividade	1/5	1	1	0,14
Hidrografia	1/5	1	1	0,14

ESPECIALISTA 5

	Patr Natural	Declividade	Hidrografia	Peso/Prioridade
Patr Natural	1	5	5	0,71
Declividade	1/5	1	1	0,14
Hidrografia	1/5	1	1	0,14

ESPECIALISTA 6

	Patr Natural	Declividade	Hidrografia	Peso/Prioridade
Patr Natural	1	1/5	1	0,14
Declividade	5	1	5	0,71
Hidrografia	1	1/5	1	0,14

ESPECIALISTA 7

	Patr Natural	Declividade	Hidrografia	Peso/Prioridade
Patr Natural	1	1	1/5	0,14
Declividade	1	1	1/5	0,14
Hidrografia	5	5	1	0,71

ESPECIALISTA 8

	Patr Natural	Declividade	Hidrografia	Peso/Prioridade
Patr Natural	1	7	3	0,64
Declividade	1/7	1	1/5	0,07
Hidrografia	1/3	5	1	0,28

ESPECIALISTA 9

	Patr Natural	Declividade	Hidrografia	Peso/Prioridade
Patr Natural	1	1/9	1/9	0,05
Declividade	9	1	1	0,47
Hidrografia	9	1	1	0,47

ESPECIALISTA 10

	Patr Natural	Declividade	Hidrografia	Peso/Prioridade
Patr Natural	1	7	3	0,67
Declividade	1/7	1	1/3	0,09
Hidrografia	1/3	3	1	0,24

b) Julgamento dos Técnicos

- **COMPARAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS**

TÉCNICO 1

	Antrópica	Biofísica	Peso/Prioridade
Antrópica	1	1	0,50
Biofísica	1	1	0,50

TÉCNICO 2

	Antrópica	Biofísica	Peso/Prioridade
Antrópica	1	1/7	0,13
Biofísica	7	1	0,88

TÉCNICO 3

	Antrópica	Biofísica	Peso/Prioridade
Antrópica	1	7	0,88
Biofísica	1/7	1	0,13

TÉCNICO 4

	Antrópica	Biofísica	Peso/Prioridade
Antrópica	1	3	0,75
Biofísica	1/3	1	0,25

TÉCNICO 5

	Antrópica	Biofísica	Peso/Prioridade
Antrópica	1	1	0,50
Biofísica	1	1	0,50

TÉCNICO 6

	Antrópica	Biofísica	Peso/Prioridade
Antrópica	1	1/7	0,13
Biofísica	7	1	0,88

TÉCNICO 7

	Antrópica	Biofísica	Peso/Prioridade
Antrópica	1	1/7	0,13
Biofísica	7	1	0,88

TÉCNICO 8

	Antrópica	Biofísica	Peso/Prioridade
Antrópica	1	1/7	0,13
Biofísica	7	1	0,88

TÉCNICO 9

	Antrópica	Biofísica	Peso/Prioridade
Antrópica	1	1	0,50
Biofísica	1	1	0,50

TÉCNICO 10

	Antrópica	Biofísica	Peso/Prioridade
Antrópica	1	1	0,50
Biofísica	1	1	0,50

- **COMPARAÇÃO ENTRE CRITÉRIOS DA VARIÁVEL ANTRÓPICA**

TÉCNICO 1

	DS	USO	EV	EU	PA	PHC	V	Peso/ Prioridade	RC
DS	1	1	1	1	1/5	1/9	1	0,05	0,09
USO	1	1	1/5	1	1/5	1/7	1	0,05	
EV	1	5	1	3	1/5	1/9	1	0,09	
EU	1	1	1/3	1	1/5	1/7	1/3	0,04	
PA	5	5	5	5	1	1/3	5	0,24	
PHC	9	7	9	7	3	1	9	0,47	
V	1	1	1	3	1/5	1/9	1	0,06	

TÉCNICO 2

	DS	USO	EV	EU	PA	PHC	V	Peso/ Prioridade	RC
DS	1	1	1	1	1	1/7	5	0,10	0,10
USO	1	1	1/5	1/3	1/3	1/7	3	0,05	
EV	1	5	1	5	1	1/5	5	0,17	
EU	1	3	1/5	1	1	1/5	5	0,10	
PA	1	3	1	1	1	1/3	5	0,12	
PHC	7	7	5	5	3	1	9	0,43	
V	1/5	1/3	1/5	1/5	1/5	1/9	1	0,03	

TÉCNICO 3

	DS	USO	EV	EU	PA	PHC	V	Peso/ Prioridade	RC
DS	1	1	5	3	1/3	3	1/3	0,15	0,10
USO	1	1	7	3	1	1	1/5	0,14	
EV	1/5	1/7	1	1/3	1/7	1/5	1/5	0,03	
EU	1/3	1/3	3	1	1	1	1/5	0,08	
PA	3	1	7	1	1	1	1/3	0,16	
PHC	1/3	1	5	1	1	1	1/3	0,10	
V	3	5	5	5	3	3	1	0,35	

TÉCNICO 4

	DS	USO	EV	EU	PA	PHC	V	Peso/ Prioridade	RC
DS	1	1/5	1/5	1/7	1/3	1	1	0,04	0,10
USO	5	1	1	1/5	3	5	5	0,17	
EV	5	1	1	1/7	3	5	5	0,16	
EU	7	5	7	1	7	7	9	0,47	
PA	3	1/3	1/3	1/7	1	3	3	0,09	
PHC	1	1/5	1/5	1/7	1/3	1	1	0,04	
V	1	1/5	1/5	1/9	1/3	1	1	0,04	

TÉCNICO 5

	DS	USO	EV	EU	PA	PHC	V	Peso/ Prioridade	RC
DS	1	1	1/5	1/9	5	1/7	5	0,07	0,10
USO	1	1	1/9	1/5	3	1/9	1	0,04	
EV	5	9	1	1	9	1	9	0,27	
EU	9	5	1	1	9	1	9	0,27	
PA	1/5	1/3	1/9	1/9	1	1/9	3	0,03	
PHC	7	9	1	1	9	1	9	0,28	
V	1/5	1	1/9	1/9	1/3	1/9	1	0,03	

TÉCNICO 6

	DS	USO	EV	EU	PA	PHC	V	Peso/ Prioridade	RC
DS	1	1	5	1	5	1/5	3	0,14	0,09
USO	1	1	5	1	9	1/3	9	0,20	
EV	1/5	1/5	1	1	3	1/7	3	0,07	
EU	1	1	1	1	5	1/7	3	0,11	
PA	1/5	1/9	1/3	1/5	1	1/7	1	0,03	
PHC	5	3	7	7	7	1	9	0,43	
V	1/3	1/9	1/3	1/3	1	1/9	1	0,03	

TÉCNICO 7

	DS	USO	EV	EU	PA	PHC	V	Peso/ Prioridade	RC
DS	1	1/7	1/3	1/7	1	1	1/7	0,04	0,10
USO	7	1	5	1	7	5	1	0,26	
EV	3	1/5	1	1/9	1	5	1	0,10	
EU	7	1	9	1	9	5	3	0,34	
PA	1	1/7	1	1/9	1	1	1/7	0,04	
PHC	1	1/5	1/5	1/5	1	1	1/3	0,04	
V	7	1	1	1/3	7	3	1	0,18	

TÉCNICO 8

	DS	USO	EV	EU	PA	PHC	V	Peso/ Prioridade	RC
DS	1	1/5	1/5	1/3	1/7	1/7	1	0,03	0,09
USO	5	1	5	5	1	1	7	0,26	
EV	5	1/5	1	1	1/5	1/3	7	0,10	
EU	3	1/5	1	1	1/3	1/3	7	0,09	
PA	7	1	5	3	1	3	7	0,30	
PHC	7	1	3	3	1/3	1	7	0,20	
V	1	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1	0,03	

TÉCNICO 9

	DS	USO	EV	EU	PA	PHC	V	Peso/ Prioridade	RC
DS	1	1/3	1/3	5	1	1	5	0,15	0,09
USO	3	1	1	3	5	3	3	0,27	
EV	3	1	1	3	5	1	5	0,25	
EU	1/5	1/3	1/3	1	1/3	1	1	0,07	
PA	1	1/5	1/5	3	1	1/3	1	0,08	
PHC	1	1/3	1	1	3	1	3	0,14	
V	1/5	1/3	1/5	1	1	1/3	1	0,05	

TÉCNICO 10

	DS	USO	EV	EU	PA	PHC	V	Peso/ Prioridade	RC
DS	1	1	1	1	1	1	1	0,14	0,00
USO	1	1	1	1	1	1	1	0,14	
EV	1	1	1	1	1	1	1	0,14	
EU	1	1	1	1	1	1	1	0,14	
PA	1	1	1	1	1	1	1	0,14	
PHC	1	1	1	1	1	1	1	0,14	
V	1	1	1	1	1	1	1	0,14	

DS = Demográfico e Socioeconômico; USO = Uso e ocupação do solo construído; EV = Estrutura viária; EU = Equipamentos urbanos; PA = Polos de atração; PHC = Patrimônio histórico/cultural e V = Verticalização.

- **COMPARAÇÃO ENTRE CRITÉRIOS DA VARIÁVEL BIOFÍSICA**

TÉCNICO 1

	Patr Natural	Declividade	Hidrografia	Peso/Prioridade
Patr Natural	1	7	3	0,67
Declividade	1/7	1	1/3	0,09
Hidrografia	1/3	3	1	0,24

TÉCNICO 2

	Patr Natural	Declividade	Hidrografia	Peso/Prioridade
Patr Natural	1	5	3	0,66
Declividade	1/5	1	1	0,16
Hidrografia	1/3	1	1	0,19

TÉCNICO 3

	Patr Natural	Declividade	Hidrografia	Peso/Prioridade
Patr Natural	1	3	3	0,60
Declividade	1/3	1	1	0,20
Hidrografia	1/3	1	1	0,20

TÉCNICO 4

	Patr Natural	Declividade	Hidrografia	Peso/Prioridade
Patr Natural	1	5	5	0,71
Declividade	1/5	1	1	0,14
Hidrografia	1/5	1	1	0,14

TÉCNICO 5

	Patr Natural	Declividade	Hidrografia	Peso/Prioridade
Patr Natural	1	1/7	1	0,11
Declividade	7	1	7	0,78
Hidrografia	1	1/7	1	0,11

TÉCNICO 6

	Patr Natural	Declividade	Hidrografia	Peso/Prioridade
Patr Natural	1	9	9	0,82
Declividade	1/9	1	1	0,09
Hidrografia	1/9	1	1	0,09

TÉCNICO 7

	Patr Natural	Declividade	Hidrografia	Peso/Prioridade
Patr Natural	1	7	7	0,78
Declividade	1/7	1	1	0,11
Hidrografia	1/7	1	1	0,11

TÉCNICO 8

	Patr Natural	Declividade	Hidrografia	Peso/Prioridade
Patr Natural	1	3	3	0,60
Declividade	1/3	1	1	0,20
Hidrografia	1/3	1	1	0,20

TÉCNICO 9

	Patr Natural	Declividade	Hidrografia	Peso/Prioridade
Patr Natural	1	1/3	1/5	0,11
Declividade	3	1	1	0,41
Hidrografia	5	1	1	0,48

TÉCNICO 10

	Patr Natural	Declividade	Hidrografia	Peso/Prioridade
Patr Natural	1	1	1	0,33
Declividade	1	1	1	0,33
Hidrografia	1	1	1	0,33

APÊNDICE C – Questionário da segunda fase

QUESTIONÁRIO - 2ª FASE

Instruções

1) Na comparação dos pares de critérios e alternativas deve-se utilizar os valores da escala mostrada na tabela abaixo:

Tabela 1 - Escala fundamental de Saaty para comparação pareada (SAATY, 1980).

Grau de importância	
1	Igual importância
3	Importância pequena de uma para a outra
5	Importância grande
7	Importância muito grande
9	Importância absoluta

- 2) Marque apenas um número em cada linha;
- 3) Em caso de inconsciência dos resultados, será enviado novamente para o participante reavaliar seu julgamento.
- 4) Em caso de dúvida na comparação de algum critério, pode deixar em branco.

CLIQUE AQUI PARA VER A EXPLICAÇÃO DESTA FASE E EXEMPLO

Questão 1: Em relação à delimitação de corredores verdes em áreas urbanas, compare os quatro critérios abaixo, indicando o seu grau de importância:

		←—————→										
		9	7	5	3	1	3	5	7	9		
Patrimônio histórico/cultural											Equipamentos urbanos	
Patrimônio histórico/cultural											Patrimônio natural	
Patrimônio histórico/cultural											Declividade	
Equipamentos urbanos											Patrimônio natural	
Equipamentos urbanos											Declividade	
Patrimônio natural											Declividade	

Questão 2: Compare as alternativas, indicando o seu grau de importância, em relação ao critério **Patrimônio histórico/cultural**:

		←—————→										
		9	7	5	3	1	3	5	7	9		
(1) Potencial turístico											(2) Paisagens naturais	
(1) Potencial turístico											(3) Interação social	
(1) Potencial turístico											(4) Mobilidade sustentável	
(2) Paisagens naturais											(3) Interação social	
(2) Paisagens naturais											(4) Mobilidade sustentável	
(3) Interação social											(4) Mobilidade sustentável	

Questão 3: Compare as alternativas, indicando o seu grau de importância, em relação ao critério **Equipamentos urbanos**:

		←—————→										
		9	7	5	3	1	3	5	7	9		
(1) Potencial turístico											(2) Paisagens naturais	
(1) Potencial turístico											(3) Interação social	
(1) Potencial turístico											(4) Mobilidade sustentável	
(2) Paisagens naturais											(3) Interação social	
(2) Paisagens naturais											(4) Mobilidade sustentável	
(3) Interação social											(4) Mobilidade sustentável	

Questão 4: Compare as alternativas, indicando o seu grau de importância, em relação ao critério **Patrimônio natural**:

	←					→				
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	
(1) Potencial turístico										(2) Paisagens naturais
(1) Potencial turístico										(3) Interação social
(1) Potencial turístico										(4) Mobilidade sustentável
(2) Paisagens naturais										(3) Interação social
(2) Paisagens naturais										(4) Mobilidade sustentável
(3) Interação social										(4) Mobilidade sustentável

Questão 5: Compare as alternativas, indicando o seu grau de importância, em relação ao critério **Declividade**:

	←					→				
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	
(1) Potencial turístico										(2) Paisagens naturais
(1) Potencial turístico										(3) Interação social
(1) Potencial turístico										(4) Mobilidade sustentável
(2) Paisagens naturais										(3) Interação social
(2) Paisagens naturais										(4) Mobilidade sustentável
(3) Interação social										(4) Mobilidade sustentável

APÊNDICE D – Matrizes de comparação dos julgamentos individuais (segunda fase)

a) Julgamento dos Especialistas

ESPECIALISTA 1

	Patr Hist/Cult	Equip. Urbanos	Patr Natural	Declividade	Peso/Prioridade	RC
Patr Hist/Cult	1	3	1/3	3	0,26	0,09
Equip. Urbanos	1/3	1	1/3	3	0,16	
Patr Natural	3	3	1	5	0,50	
Declividade	1/3	1/3	1/5	1	0,08	

CRITÉRIO 1: PATRIMÔNIO HISTÓRICO E CULTURAL

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	5	3	5	0,54	0,06
(2) Paisagens Nat.	1/5	1	1/3	1	0,09	
(3) Inter. Social	1/3	3	1	5	0,28	
(4) Mob. Sustent.	1/5	1	1/5	1	0,09	

CRITÉRIO 2: EQUIPAMENTOS URBANOS

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1	1/9	1/9	0,05	0,10
(2) Paisagens Nat.	1	1	1/9	1/9	0,05	
(3) Inter. Social	9	9	1	3	0,56	
(4) Mob. Sustent.	9	9	1/3	1	0,34	

CRITÉRIO 3: PATRIMÔNIO NATURAL

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1/5	1	1	0,11	0,09
(2) Paisagens Nat.	5	1	7	7	0,66	
(3) Inter. Social	1	1/7	1	3	0,14	
(4) Mob. Sustent.	1	1/7	1/3	1	0,09	

CRITÉRIO 4: DECLIVIDADE

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1	1/3	1/7	0,08	0,01
(2) Paisagens Nat.	1	1	1/3	1/7	0,08	
(3) Inter. Social	3	3	1	1/3	0,23	
(4) Mob. Sustent.	7	7	3	1	0,61	

AVALIAÇÃO GLOBAL DAS ALTERNATIVAS					
ALTERNATIVAS	CRITÉRIO 1 Patr. Hist/Cult	CRITÉRIO 2 Eq. Urbanos	CRITÉRIO 3 Patr. Natural	CRIT. 4 Declividade	PRIODIDADE FINAL
(1) Pot. Turístico	0,54	0,05	0,11	0,08	0,21
(2) Paisagens Nat.	0,09	0,05	0,66	0,08	0,37
(3) Inter. Social	0,28	0,56	0,14	0,23	0,25
(4) Mob. Sustent.	0,09	0,34	0,09	0,61	0,17

ESPECIALISTA 2

	Patr Hist/Cult	Equip. Urbanos	Patr Natural	Declividade	Peso/ Prioridade	RC
Patr Hist/Cult	1	1	1/3	1/3	0,13	0,06
Equip. Urbanos	1	1	1/3	1	0,18	
Patr Natural	3	3	1	1	0,39	
Declividade	3	1	1	1	0,30	

CRITÉRIO 1: PATRIMÔNIO HISTÓRICO E CULTURAL

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1	1/3	1/3	0,13	0,00
(2) Paisagens Nat.	1	1	1/3	1/3	0,13	
(3) Inter. Social	3	3	1	1	0,38	
(4) Mob. Sustent.	3	3	1	1	0,38	

CRITÉRIO 2: EQUIPAMENTOS URBANOS

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	3	1/3	1/3	0,17	0,07
(2) Paisagens Nat.	1/3	1	1/3	1/3	0,10	
(3) Inter. Social	3	3	1	1	0,36	
(4) Mob. Sustent.	3	3	1	1	0,36	

CRITÉRIO 3: PATRIMÔNIO NATURAL

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1/3	1/3	1/3	0,10	0,07
(2) Paisagens Nat.	3	1	1/3	1/3	0,17	
(3) Inter. Social	3	3	1	1	0,36	
(4) Mob. Sustent.	3	3	1	1	0,36	

CRITÉRIO 4: DECLIVIDADE

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1	1/3	1/5	0,11	0,01
(2) Paisagens Nat.	1	1	1/3	1/3	0,12	
(3) Inter. Social	3	3	1	1	0,36	
(4) Mob. Sustent.	5	3	1	1	0,41	

AVALIAÇÃO GLOBAL DAS ALTERNATIVAS					
ALTERNATIVAS	CRITÉRIO 1 Patr. Hist/Cult	CRITÉRIO 2 Eq. Urbanos	CRITÉRIO 3 Patr. Natural	CRIT. 4 Declividade	PRIODIDADE FINAL
(1) Pot. Turístico	0,13	0,17	0,10	0,11	0,12
(2) Paisagens Nat.	0,13	0,10	0,17	0,12	0,14
(3) Inter. Social	0,38	0,36	0,36	0,36	0,37
(4) Mob. Sustent.	0,38	0,36	0,36	0,41	0,38

ESPECIALISTA 3

	Patr Hist/Cult	Equip. Urbanos	Patr Natural	Declividade	Peso/ Prioridade	RC
Patr Hist/Cult	1	5	1/3	1	0,25	0,09
Equip. Urbanos	1/5	1	1/5	1/3	0,07	
Patr Natural	3	5	1	1	0,41	
Declividade	1	3	1	1	0,28	

CRITÉRIO 1: PATRIMÔNIO HISTÓRICO E CULTURAL

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1	5	3	0,36	0,03
(2) Paisagens Nat.	1	1	7	7	0,48	
(3) Inter. Social	1/5	1/7	1	1	0,07	
(4) Mob. Sustent.	1/3	1/7	1	1	0,09	

CRITÉRIO 2: EQUIPAMENTOS URBANOS

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1	1/3	1/5	0,11	0,01
(2) Paisagens Nat.	1	1	1/3	1/3	0,12	
(3) Inter. Social	3	3	1	1	0,36	
(4) Mob. Sustent.	5	3	1	1	0,41	

CRITÉRIO 3: PATRIMÔNIO NATURAL

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1	5	3	0,42	0,05
(2) Paisagens Nat.	1	1	3	1	0,28	
(3) Inter. Social	1/5	1/3	1	1/3	0,08	
(4) Mob. Sustent.	1/3	1	3	1	0,22	

CRITÉRIO 4: DECLIVIDADE

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1/5	3	1/7	0,10	0,07
(2) Paisagens Nat.	5	1	7	1	0,41	
(3) Inter. Social	1/3	1/7	1	1/7	0,05	
(4) Mob. Sustent.	7	1	7	1	0,44	

AVALIAÇÃO GLOBAL DAS ALTERNATIVAS					
ALTERNATIVAS	CRITÉRIO 1 Patr. Hist/Cult	CRITÉRIO 2 Eq. Urbanos	CRITÉRIO 3 Patr. Natural	CRIT. 4 Declividade	PRIODIDADE FINAL
(1) Pot. Turístico	0,36	0,11	0,42	0,10	0,29
(2) Paisagens Nat.	0,48	0,12	0,28	0,41	0,35
(3) Inter. Social	0,07	0,36	0,08	0,05	0,09
(4) Mob. Sustent.	0,09	0,41	0,22	0,44	0,26

ESPECIALISTA 4

	Patr Hist/Cult	Equip. Urbanos	Patr Natural	Declividade	Peso/ Prioridade	RC
Patr Hist/Cult	1	3	1	3	0,39	0,06
Equip. Urbanos	1/3	1	1/3	1	0,13	
Patr Natural	1	3	1	1	0,30	
Declividade	1/3	1	1	1	0,18	

CRITÉRIO 1: PATRIMÔNIO HISTÓRICO E CULTURAL

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1/3	1/3	1/3	0,10	0,00
(2) Paisagens Nat.	3	1	1	1	0,30	
(3) Inter. Social	3	1	1	1	0,30	
(4) Mob. Sustent.	3	1	1	1	0,30	

CRITÉRIO 2: EQUIPAMENTOS URBANOS

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1/3	1/3	1/3	0,10	0,00
(2) Paisagens Nat.	3	1	1	1	0,30	
(3) Inter. Social	3	1	1	1	0,30	
(4) Mob. Sustent.	3	1	1	1	0,30	

CRITÉRIO 3: PATRIMÔNIO NATURAL

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1/5	1/3	1/3	0,09	0,01
(2) Paisagens Nat.	5	1	1	1	0,33	
(3) Inter. Social	3	1	1	1	0,29	
(4) Mob. Sustent.	3	1	1	1	0,29	

CRITÉRIO 4: DECLIVIDADE

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1/3	1/3	1/3	0,10	0,00
(2) Paisagens Nat.	3	1	1	1	0,30	
(3) Inter. Social	3	1	1	1	0,30	
(4) Mob. Sustent.	3	1	1	1	0,30	

AVALIAÇÃO GLOBAL DAS ALTERNATIVAS					
ALTERNATIVAS	CRITÉRIO 1 Patr. Hist/Cult	CRITÉRIO 2 Eq. Urbanos	CRITÉRIO 3 Patr. Natural	CRIT. 4 Declividade	PRIODIDADE FINAL
(1) Pot. Turístico	0,10	0,10	0,09	0,10	0,10
(2) Paisagens Nat.	0,30	0,30	0,33	0,30	0,31
(3) Inter. Social	0,30	0,30	0,29	0,30	0,30
(4) Mob. Sustent.	0,30	0,30	0,29	0,30	0,30

ESPECIALISTA 5

	Patr Hist/Cult	Equip. Urbanos	Patr Natural	Declividade	Peso/ Prioridade	RC
Patr Hist/Cult	1	1/3	1/5	1/7	0,06	0,08
Equip. Urbanos	3	1	1	1/3	0,18	
Patr Natural	5	1	1	1/5	0,19	
Declividade	7	3	5	1	0,57	

CRITÉRIO 1: PATRIMÔNIO HISTÓRICO E CULTURAL

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1	1	1/3	0,16	0,02
(2) Paisagens Nat.	1	1	1	1/5	0,14	
(3) Inter. Social	1	1	1	1/3	0,16	
(4) Mob. Sustent.	3	5	3	1	0,54	

CRITÉRIO 2: EQUIPAMENTOS URBANOS

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1	1	1/3	0,17	0,00
(2) Paisagens Nat.	1	1	1	1/3	0,17	
(3) Inter. Social	1	1	1	1/3	0,17	
(4) Mob. Sustent.	3	3	3	1	0,50	

CRITÉRIO 3: PATRIMÔNIO NATURAL

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1/5	1	1	0,14	0,02
(2) Paisagens Nat.	5	1	3	3	0,54	
(3) Inter. Social	1	1/3	1	1	0,16	
(4) Mob. Sustent.	1	1/3	1	1	0,16	

CRITÉRIO 4: DECLIVIDADE

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	5	5	1	0,42	0,00
(2) Paisagens Nat.	1/5	1	1	1/5	0,08	
(3) Inter. Social	1/5	1	1	1/5	0,08	
(4) Mob. Sustent.	1	5	5	1	0,42	

AVALIAÇÃO GLOBAL DAS ALTERNATIVAS					
ALTERNATIVAS	CRITÉRIO 1 Patr. Hist/Cult	CRITÉRIO 2 Eq. Urbanos	CRITÉRIO 3 Patr. Natural	CRIT. 4 Declividade	PRIODIDADE FINAL
(1) Pot. Turístico	0,16	0,17	0,14	0,42	0,30
(2) Paisagens Nat.	0,14	0,17	0,54	0,08	0,19
(3) Inter. Social	0,16	0,17	0,16	0,08	0,12
(4) Mob. Sustent.	0,54	0,50	0,16	0,42	0,36

ESPECIALISTA 6

	Patr Hist/Cult	Equip. Urbanos	Patr Natural	Declividade	Peso/ Prioridade	RC
Patr Hist/Cult	1	1/5	1/7	1/7	0,05	0,04
Equip. Urbanos	5	1	1/3	1/3	0,16	
Patr Natural	7	3	1	1	0,39	
Declividade	7	3	1	1	0,39	

CRITÉRIO 1: PATRIMÔNIO HISTÓRICO E CULTURAL

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1	1	3	0,29	0,01
(2) Paisagens Nat.	1	1	1	5	0,33	
(3) Inter. Social	1	1	1	3	0,29	
(4) Mob. Sustent.	1/3	1/5	1/3	1	0,09	

CRITÉRIO 2: EQUIPAMENTOS URBANOS

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1/3	1/5	1/5	0,07	0,01
(2) Paisagens Nat.	3	1	1	1	0,28	
(3) Inter. Social	5	1	1	1	0,32	
(4) Mob. Sustent.	5	1	1	1	0,32	

CRITÉRIO 3: PATRIMÔNIO NATURAL

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1/9	1/5	1/5	0,05	0,09
(2) Paisagens Nat.	9	1	3	5	0,57	
(3) Inter. Social	5	1/3	1	3	0,25	
(4) Mob. Sustent.	5	1/5	1/3	1	0,14	

CRITÉRIO 4: DECLIVIDADE

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1/5	1	1/5	0,10	0,10
(2) Paisagens Nat.	5	1	1	1	0,32	
(3) Inter. Social	1	1	1	1/3	0,17	
(4) Mob. Sustent.	5	1	3	1	0,41	

AVALIAÇÃO GLOBAL DAS ALTERNATIVAS					
ALTERNATIVAS	CRITÉRIO 1 Patr. Hist/Cult	CRITÉRIO 2 Eq. Urbanos	CRITÉRIO 3 Patr. Natural	CRIT. 4 Declividade	PRIODIDADE FINAL
(1) Pot. Turístico	0,29	0,07	0,05	0,10	0,08
(2) Paisagens Nat.	0,33	0,28	0,57	0,32	0,41
(3) Inter. Social	0,29	0,32	0,25	0,17	0,23
(4) Mob. Sustent.	0,09	0,32	0,14	0,41	0,27

b) Julgamento dos Técnicos

TÉCNICO 1

	Patr Hist/Cult	Equip. Urbanos	Patr Natural	Declividade	Peso/Prioridade	RC
Patr Hist/Cult	1	3	1	3	0,35	0,04
Equip. Urbanos	1/3	1	1/7	1	0,10	
Patr Natural	1	7	1	3	0,43	
Declividade	1/3	1	1/3	1	0,12	

CRITÉRIO 1: PATRIMÔNIO HISTÓRICO E CULTURAL

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	3	1	1	0,31	0,06
(2) Paisagens Nat.	1/3	1	1/3	1	0,14	
(3) Inter. Social	1	3	1	1	0,31	
(4) Mob. Sustent.	1	1	1	1	0,24	

CRITÉRIO 2: EQUIPAMENTOS URBANOS

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	5	1	1	0,33	0,01
(2) Paisagens Nat.	1/5	1	1/3	1/3	0,09	
(3) Inter. Social	1	3	1	1	0,29	
(4) Mob. Sustent.	1	3	1	1	0,29	

CRITÉRIO 3: PATRIMÔNIO NATURAL

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1	1	1/5	0,13	0,10
(2) Paisagens Nat.	1	1	5	1/3	0,23	
(3) Inter. Social	1	1/5	1	1/5	0,09	
(4) Mob. Sustent.	5	3	5	1	0,55	

CRITÉRIO 4: DECLIVIDADE

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1	1	1/7	0,12	0,06
(2) Paisagens Nat.	1	1	3	1/3	0,20	

(3) Inter. Social	1	1/3	1	1/5	0,10	
(4) Mob. Sustent.	7	1	5	1	0,59	
AVALIAÇÃO GLOBAL DAS ALTERNATIVAS						
ALTERNATIVAS	CRITÉRIO 1 Patr. Hist/Cult	CRITÉRIO 2 Eq. Urbanos	CRITÉRIO 3 Patr. Natural	CRIT. 4 Declividade	PRIODIDADE FINAL	
(1) Pot. Turístico	0,31	0,33	0,13	0,12	0,21	
(2) Paisagens Nat.	0,14	0,09	0,23	0,20	0,18	
(3) Inter. Social	0,31	0,29	0,09	0,10	0,19	
(4) Mob. Sustent.	0,24	0,29	0,55	0,59	0,42	

TÉCNICO 2

	Patr Hist/Cult	Equip. Urbanos	Patr Natural	Declividade	Peso/ Prioridade	RC
Patr Hist/Cult	1	1/7	1/5	3	0,10	0,07
Equip. Urbanos	7	1	1	7	0,44	
Patr Natural	5	1	1	7	0,41	
Declividade	1/3	1/7	1/7	1	0,05	

CRITÉRIO 1: PATRIMÔNIO HISTÓRICO E CULTURAL

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1/5	1/5	1/3	0,07	0,08
(2) Paisagens Nat.	5	1	1	5	0,41	
(3) Inter. Social	5	1	1	5	0,41	
(4) Mob. Sustent.	3	1/5	1/5	1	0,12	

CRITÉRIO 2: EQUIPAMENTOS URBANOS

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1	1/3	1	0,19	0,06
(2) Paisagens Nat.	1	1	1	1	0,24	
(3) Inter. Social	3	1	1	1	0,33	
(4) Mob. Sustent.	1	1	1	1	0,24	

CRITÉRIO 3: PATRIMÔNIO NATURAL

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1/3	1	5	0,22	0,07
(2) Paisagens Nat.	3	1	3	5	0,50	
(3) Inter. Social	1	1/3	1	5	0,22	
(4) Mob. Sustent.	1/5	1/5	1/5	1	0,06	

CRITÉRIO 4: DECLIVIDADE

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1/5	1	1	0,12	0,07
(2) Paisagens Nat.	5	1	5	5	0,61	
(3) Inter. Social	1	1/5	1	3	0,17	

(4) Mob. Sustent.	1	1/5	1/3	1	0,10	
-------------------	---	-----	-----	---	------	--

AVALIAÇÃO GLOBAL DAS ALTERNATIVAS						
ALTERNATIVAS	CRITÉRIO 1 Patr. Hist/Cult	CRITÉRIO 2 Eq. Urbanos	CRITÉRIO 3 Patr. Natural	CRIT. 4 Declividade	PRIODIDADE FINAL	
(1) Pot. Turístico	0,07	0,19	0,22	0,12	0,19	
(2) Paisagens Nat.	0,41	0,24	0,50	0,61	0,38	
(3) Inter. Social	0,41	0,33	0,22	0,17	0,28	
(4) Mob. Sustent.	0,12	0,24	0,06	0,10	0,15	

TÉCNICO 3

	Patr Hist/Cult	Equip. Urbanos	Patr Natural	Declividade	Peso/ Prioridade	RC
Patr Hist/Cult	1	7	1	7	0,41	0,10
Equip. Urbanos	1/7	1	1/9	3	0,08	
Patr Natural	1	9	1	9	0,46	
Declividade	1/7	1/3	1/9	1	0,05	

CRITÉRIO 1: PATRIMÔNIO HISTÓRICO E CULTURAL

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1/7	1/7	1/7	0,04	0,07
(2) Paisagens Nat.	7	1	1	1	0,31	
(3) Inter. Social	7	1	1	3	0,41	
(4) Mob. Sustent.	7	1	1/3	1	0,24	

CRITÉRIO 2: EQUIPAMENTOS URBANOS

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1/7	1/9	1/9	0,05	0,00
(2) Paisagens Nat.	1	1	1/7	1/7	0,06	
(3) Inter. Social	9	7	1	1	0,44	
(4) Mob. Sustent.	9	7	1	1	0,44	

CRITÉRIO 3: PATRIMÔNIO NATURAL

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1/5	1	1	0,12	0,03
(2) Paisagens Nat.	5	1	5	9	0,67	
(3) Inter. Social	1	1/5	1	1	0,12	
(4) Mob. Sustent.	1	1/9	1	1	0,10	

CRITÉRIO 4: DECLIVIDADE

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1/7	1/3	1/5	0,06	0,09
(2) Paisagens Nat.	7	1	5	5	0,62	
(3) Inter. Social	3	1/5	1	1	0,15	
(4) Mob. Sustent.	5	1/5	1	1	0,18	

AVALIAÇÃO GLOBAL DAS ALTERNATIVAS					
ALTERNATIVAS	CRITÉRIO 1 Patr. Hist/Cult	CRITÉRIO 2 Eq. Urbanos	CRITÉRIO 3 Patr. Natural	CRIT. 4 Declividade	PRIODIDADE FINAL
(1) Pot. Turístico	0,04	0,05	0,12	0,06	0,08
(2) Paisagens Nat.	0,31	0,06	0,67	0,62	0,47
(3) Inter. Social	0,41	0,44	0,12	0,15	0,26
(4) Mob. Sustent.	0,24	0,44	0,10	0,18	0,19

TÉCNICO 4

	Patr Hist/Cult	Equip. Urbanos	Patr Natural	Declividade	Peso/ Prioridade	RC
Patr Hist/Cult	1	5	7	3	0,56	0,09
Equip. Urbanos	1/5	1	5	1	0,18	
Patr Natural	1/7	1/5	1	1/5	0,05	
Declividade	1/3	1	5	1	0,20	

CRITÉRIO 1: PATRIMÔNIO HISTÓRICO E CULTURAL

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	7	5	5	0,62	0,09
(2) Paisagens Nat.	1/7	1	1/5	1/3	0,06	
(3) Inter. Social	1/5	5	1	1	0,18	
(4) Mob. Sustent.	1/5	3	1	1	0,15	

CRITÉRIO 2: EQUIPAMENTOS URBANOS

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1	1/7	1/3	0,08	0,05
(2) Paisagens Nat.	1	1	1/7	1/3	0,08	
(3) Inter. Social	7	7	1	5	0,65	
(4) Mob. Sustent.	3	3	1/5	1	0,20	

CRITÉRIO 3: PATRIMÔNIO NATURAL

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1/7	1	3	0,14	0,08
(2) Paisagens Nat.	7	1	9	7	0,70	
(3) Inter. Social	1	1/9	1	1	0,09	
(4) Mob. Sustent.	1/3	1/7	1	1	0,08	

CRITÉRIO 4: DECLIVIDADE

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	7	1	1/5	0,19	0,09
(2) Paisagens Nat.	1/7	1	1/5	1/9	0,04	
(3) Inter. Social	1	5	1	1/3	0,19	
(4) Mob. Sustent.	5	9	3	1	0,57	

AVALIAÇÃO GLOBAL DAS ALTERNATIVAS					
ALTERNATIVAS	CRITÉRIO 1 Patr. Hist/Cult	CRITÉRIO 2 Eq. Urbanos	CRITÉRIO 3 Patr. Natural	CRIT. 4 Declividade	PRIODIDADE FINAL
(1) Pot. Turístico	0,62	0,08	0,14	0,19	0,41
(2) Paisagens Nat.	0,06	0,08	0,70	0,04	0,09
(3) Inter. Social	0,18	0,65	0,09	0,19	0,26
(4) Mob. Sustent.	0,15	0,20	0,08	0,57	0,24

TÉCNICO 5

	Patr Hist/Cult	Equip. Urbanos	Patr Natural	Declividade	Peso/ Prioridade	RC
Patr Hist/Cult	1	3	1	7	0,37	0,07
Equip. Urbanos	1/3	1	1/7	3	0,11	
Patr Natural	1	7	1	7	0,46	
Declividade	1/7	1/3	1/7	1	0,05	

CRITÉRIO 1: PATRIMÔNIO HISTÓRICO E CULTURAL

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	5	3	1	0,42	0,05
(2) Paisagens Nat.	1/5	1	1/3	1/3	0,08	
(3) Inter. Social	1/3	3	1	1	0,22	
(4) Mob. Sustent.	1	3	1	1	0,28	

CRITÉRIO 2: EQUIPAMENTOS URBANOS

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1	1/3	1/5	0,09	0,10
(2) Paisagens Nat.	1	1	1/3	1/5	0,09	
(3) Inter. Social	3	3	1	1/5	0,22	
(4) Mob. Sustent.	5	5	5	1	0,59	

CRITÉRIO 3: PATRIMÔNIO NATURAL

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1/9	1	1/5	0,06	0,04
(2) Paisagens Nat.	9	1	7	3	0,59	
(3) Inter. Social	1	1/7	1	1/5	0,07	
(4) Mob. Sustent.	5	1/3	5	1	0,28	

CRITÉRIO 4: DECLIVIDADE

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	1	1	1/7	0,11	0,01
(2) Paisagens Nat.	1	1	1	1/5	0,12	
(3) Inter. Social	1	1	1	1/5	0,12	
(4) Mob. Sustent.	7	5	5	1	0,65	

AVALIAÇÃO GLOBAL DAS ALTERNATIVAS					
ALTERNATIVAS	CRITÉRIO 1 Patr. Hist/Cult	CRITÉRIO 2 Eq. Urbanos	CRITÉRIO 3 Patr. Natural	CRIT. 4 Declividade	PRIODIDADE FINAL
(1) Pot. Turístico	0,42	0,09	0,06	0,11	0,20
(2) Paisagens Nat.	0,08	0,09	0,59	0,12	0,32
(3) Inter. Social	0,22	0,22	0,07	0,12	0,14
(4) Mob. Sustent.	0,28	0,59	0,28	0,65	0,33

TÉCNICO 6

	Patr Hist/Cult	Equip. Urbanos	Patr Natural	Declividade	Peso/ Prioridade	RC
Patr Hist/Cult	1	1/3	1	5	0,22	0,07
Equip. Urbanos	3	1	3	5	0,50	
Patr Natural	1	1/3	1	5	0,22	
Declividade	1/5	1/5	1/5	1	0,06	

CRITÉRIO 1: PATRIMÔNIO HISTÓRICO E CULTURAL

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	3	1	3	0,39	0,06
(2) Paisagens Nat.	1/3	1	1	1	0,18	
(3) Inter. Social	1	1	1	3	0,30	
(4) Mob. Sustent.	1/3	1	1/3	1	0,13	

CRITÉRIO 2: EQUIPAMENTOS URBANOS

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	3	3	1	0,38	0,07
(2) Paisagens Nat.	1/3	1	1/3	1/3	0,10	
(3) Inter. Social	1/3	3	1	1	0,23	
(4) Mob. Sustent.	1	3	1	1	0,29	

CRITÉRIO 3: PATRIMÔNIO NATURAL

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	3	1	3	0,34	0,10
(2) Paisagens Nat.	1/3	1	1/5	3	0,14	
(3) Inter. Social	1	5	1	5	0,44	
(4) Mob. Sustent.	1/3	1/3	1/5	1	0,08	

CRITÉRIO 3: PATRIMÔNIO NATURAL

	(1) Pot. Turístico	(2) Paisagens Naturais	(3) Interação Social	(4) Mob. Sustentável	Peso/ Prioridade	RC
(1) Pot. Turístico	1	3	1	1/5	0,15	0,05
(2) Paisagens Nat.	1/3	1	1/3	1/7	0,06	
(3) Inter. Social	1	3	1	1/5	0,15	
(4) Mob. Sustent.	5	7	5	1	0,63	

AVALIAÇÃO GLOBAL DAS ALTERNATIVAS					
ALTERNATIVAS	CRITÉRIO 1 Patr. Hist/Cult	CRITÉRIO 2 Eq. Urbanos	CRITÉRIO 3 Patr. Natural	CRIT. 4 Declividade	PRIODIDADE FINAL
(1) Pot. Turístico	0,39	0,38	0,34	0,15	0,36
(2) Paisagens Nat.	0,18	0,10	0,14	0,06	0,12
(3) Inter. Social	0,30	0,23	0,44	0,15	0,29
(4) Mob. Sustent.	0,13	0,29	0,08	0,63	0,23

APÊNDICE E – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) - Especialistas, técnicos e gestores públicos do âmbito urbano

Convido-o(a) a participar da pesquisa intitulada “ANÁLISE DE DELIMITAÇÃO DE CORREDORES VERDES URBANOS EM ÁREAS CONSOLIDADAS”, que está sendo desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PROPUR/UFRGS). A pesquisa tem como objetivo “Desenvolver um método para a delimitação de corredores verdes urbanos que possa ser replicada em áreas consolidadas”. O quadro abaixo traz algumas informações sobre o trabalho, bem como o contato da pesquisadora responsável, orientador do trabalho e instituição de ensino onde está sendo desenvolvida a pesquisa.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA	
Título	ANÁLISE DE DELIMITAÇÃO DE CORREDORES VERDES URBANOS EM ÁREAS CONSOLIDADAS
Instituição de Ensino	Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional PROPUR/UFRGS
Pesquisadora Responsável	Bianca Vargas Acunha E-mail: bianca_acunha@hotmail.com
Orientador Responsável	Prof. Dr. André Luiz Lopes da Silveira E-mail: andre@iph.ufrgs.br
Contato PROPUR/UFRGS	Tel.: (51) 3308 3145 E-mail: propur@ufrgs.br
CEP/UFRGS	Tel.: (51) 3308 3738 E-mail: etica@propesc.ufrgs.br

TERMO DE CONSENTIMENTO

DECLARO, por meio deste termo, que concordei em participar da pesquisa de mestrado acadêmico, “ANÁLISE DE DELIMITAÇÃO DE CORREDORES VERDES URBANOS EM ÁREAS CONSOLIDADAS” de responsabilidade da pesquisadora Bianca Vargas Acunha, que tem como objetivo principal “desenvolver um método para a delimitação de corredores verdes urbanos que possa ser replicada em áreas consolidadas”.

-Declaro ter sido informado(a) que esta pesquisa trará como benefício a proposição de um método que poderá auxiliar especialistas, técnicos e gestores públicos do âmbito urbano a delimitar corredores verdes urbanos em áreas consolidadas.

-Declaro ter sido informado(a) que os riscos existentes em relação à pesquisa consistem em uma possível dubiedade de interpretação das questões.

-Afirmo ter sido informado(a) de que este é um questionário, separado em duas fases, e de que, no caso de me sentir desconfortável, tenho a liberdade de recusar a responder qualquer uma das questões presentes nos arquivos em qualquer momento que decida, caso me cause algum tipo de desconforto, sem qualquer prejuízo.

-Fui ainda informado(a) de que a pesquisadora se compromete a esclarecer quaisquer dúvidas que eventualmente surjam, e que posso me retirar desse estudo a qualquer tempo, sem qualquer prejuízo.

-Afirmo que aceitei participar por minha própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro ou ter qualquer ônus, com a finalidade exclusiva de colaborar com o

desenvolvimento da pesquisa. Atesto ter recebido uma cópia deste Termo, assinado pela pesquisadora.

Porto Alegre, ____ de _____ de 2021.

Nome completo do(a) entrevistado(a)

Assinatura do(a) entrevistado(a)

Bianca Vargas Acunha

Assinatura da pesquisadora

APÊNDICE F – Quadro de Avaliadores

ESPECIALISTAS	ÁREA DE FORMAÇÃO/ATUAÇÃO
ESPECIALISTA 1	ARQUITETURA E URBANISMO
ESPECIALISTA 2	ENGENHARIA CIVIL
ESPECIALISTA 3	ARQUITETURA E URBANISMO
ESPECIALISTA 4	ARQUITETURA E URBANISMO E PAISAGISMO
ESPECIALISTA 5	ARQUITETURA E URBANISMO
ESPECIALISTA 6	ARQUITETURA E URBANISMO
ESPECIALISTA 7	GEOGRAFIA E URBANISMO
ESPECIALISTA 8	BIOLOGIA E SAÚDE AMBIENTAL
ESPECIALISTA 9	ARQUITETURA E URBANISMO E PAISAGISMO
ESPECIALISTA 10	BIOLOGIA

TÉCNICOS	ÁREA DE FORMAÇÃO/ATUAÇÃO
TÉCNICO 1	DIRETORIA DE ÁREAS VERDES
TÉCNICO 2	GESTÃO DE ÁREAS VERDES
TÉCNICO 3	PROJETOS E POLÍTICAS DE SUSTENTABILIDADE
TÉCNICO 4	COORDENADORIA DE ÁREAS VERDES URBANAS
TÉCNICO 5	ARBORIZAÇÃO URBANA
TÉCNICO 6	UNIDADE DE PROTEÇÃO DO AMBIENTE NATURAL
TÉCNICO 7	ARBORIZAÇÃO URBANA
TÉCNICO 8	ARBORIZAÇÃO URBANA
TÉCNICO 9	CONTROLE DA PAISAGEM URBANA
TÉCNICO 10	MEIO AMBIENTE