



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

RAUL FERNANDO MOLINA RODRIGUEZ

**VITALIDADE URBANA EM CIDADES LATINO-AMERICANAS DE MÉDIO
PORTE: UMA METODOLOGIA DE MEDAÇÃO APLICADA AO CASO DE LA PAZ,
BOLÍVIA**

FORTALEZA

2025

RAUL FERNANDO MOLINA RODRIGUEZ

VITALIDADE URBANA EM CIDADES LATINO-AMERICANAS DE MÉDIO PORTE:
UMA METODOLOGIA DE MEDIÇÃO APLICADA AO CASO DE LA PAZ, BOLÍVIA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Geografia. Área de concentração: Departamento de Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Jader De Oliveira Santos

FORTALEZA

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

R619v Rodriguez, Raul Fernando Molina.

Vitalidade urbana em cidades Latino-americanas de médio porte: uma metodologia de medição aplicada ao caso de La Paz, Bolívia. / Raul Fernando Molina Rodriguez. – 2025.

235 f. : il. color.

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Geografia , Fortaleza, 2025.

Orientação: Prof. Dr. Jader De Oliveira Santos.

1. Vitalidade urbana. 2. Forma urbana. 3. Indicadores urbanos. 4. Fragmentação socioespacial. 5. Planejamento urbano sustentável. I. Título.

CDD 910

RAUL FERNANDO MOLINA RODRIGUEZ

VITALIDADE URBANA EM CIDADES LATINO-AMERICANAS DE MÉDIO PORTE:
UMA METODOLOGIA DE MEDIÇÃO APLICADA AO CASO DE LA PAZ, BOLÍVIA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Geografia.
Área de concentração: Departamento de Geografia.

Aprovada em: 29/05/2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Jader De Oliveira Santos (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dra. Paula Alves Tomaz
Universidade Regional Do Cariri (URCA)

Prof. Dr. João Luís Sampaio Olímpio
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

Prof. Dr. Eustógio Wanderley Correia Dantas
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Alexandre Queiroz Pereira
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus, por Sua presença constante.

À minha família — Gloria, Zoe e Abigail —
pelo amor, apoio e inspiração diários.

AGRADECIMENTOS

A realização desta tese, só foi possível graças ao apoio, carinho e força de pessoas que estiveram ao meu lado ao longo desta intensa e transformadora jornada acadêmica e de vida.

À minha esposa, Gloria, dedico minha mais profunda gratidão. Seu apoio incansável, sua presença firme e sua fortaleza nos momentos de maior desafio foram essenciais para que eu pudesse manter o rumo desta pesquisa. Sua confiança e companheirismo iluminaram os caminhos mais difíceis. Esta conquista é também sua.

Às minhas filhas Zoe e Abigail, que me acompanharam nesta aventura chamada Brasil, agradeço pela alegria contagiante que trazem aos meus dias e pela paciência amorosa diante das ausências que a elaboração desta tese exigiu. Vocês são a razão maior do meu esforço e minha mais doce inspiração.

Aos meus pais, Mario e Carmen, que sempre me brindaram com amor incondicional, incentivo firme e apoio constante, agradeço por serem minha base segura e exemplo de integridade, coragem e sensibilidade.

À minha cunhada Mariel, que é um exemplo cotidiano de coragem e resiliência, por lutar com dignidade e esperança ao lado de sua filha Amy Anahí. Sua força silenciosa e persistente me inspira profundamente e me recorda, a cada dia, o valor da vida, da resistência e da ternura.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Jader Santos, agradeço pela confiança depositada em mim, pela liberdade de me deixar trilhar meus próprios caminhos metodológicos e teóricos, e por estar sempre presente com sua escuta atenta, paciência e sabedoria. Sua postura como professor e pesquisador é uma referência que levarei comigo.

Aos colegas de turma e amigos que caminharam junto comigo durante o doutorado, agradeço pelas trocas, pelo apoio mútuo e pela convivência solidária. Que nossos caminhos continuem se cruzando ao longo da vida acadêmica, profissional e pessoal.

À Universidade Federal do Ceará, em especial ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, expresso meu reconhecimento por me acolher e por proporcionar um ambiente fértil de aprendizado e reflexão crítica.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, agradeço o apoio financeiro por meio da concessão da bolsa de estudos, que viabilizou minha permanência e dedicação exclusiva a esta pesquisa.

“A existência de um ambiente vital cotidiano está fortemente associada ao bem-estar social e deve ser considerada um fator essencial para a saúde urbana” (RODRÍGUEZ, 2017)

RESUMO

Esta pesquisa investiga a vitalidade urbana na cidade de La Paz, Bolívia, por meio do desenvolvimento de um Índice Composto de Vitalidade Urbana (ICVU), aplicável a cidades latino-americanas de médio porte. Parte-se da hipótese de que a forma urbana — expressa na diversidade funcional e morfológica, na conectividade viária e na heterogeneidade sociocultural — influencia significativamente os níveis de vitalidade dos bairros. Adota-se uma abordagem hipotético-dedutiva, ancorada no modelo conceitual do “Triângulo Vital” (crescimento, diversidade e mobilidade). A metodologia articula técnicas quantitativas e qualitativas, como análise bibliométrica, construção de indicadores e estatísticas multivariadas, incluindo Análise de Componentes Principais (ACP), mapas bivariantes e autocorrelação espacial (Índice de Moran). O ICVU foi calculado a partir de dados censitários, registros administrativos e fontes geoespaciais abertas, resultando em cinco componentes principais que explicam 66% da variância da vitalidade urbana em La Paz. Os resultados confirmam a hipótese central: bairros com maior conectividade, uso misto do solo, presença de espaços públicos e diversidade socioeconômica apresentaram maiores níveis de vitalidade. Em contraste, áreas periféricas com barreiras geográficas e infraestrutura precária apresentaram desempenho inferior. A análise espacial revelou padrões de concentração e dispersão, evidenciando desigualdades territoriais e fragmentação urbana. Conclui-se que a vitalidade urbana é um fenômeno multidimensional, dependente de fatores físicos, sociais e simbólicos, cuja promoção requer abordagens sensíveis ao contexto local, integrando justiça espacial, direito à cidade e planejamento inclusivo. O ICVU demonstrou ser uma ferramenta robusta e replicável, com potencial para orientar políticas públicas e estratégias de desenvolvimento urbano mais equitativas e resilientes. Recomenda-se, em estudos futuros, incorporar metodologias participativas e indicadores subjetivos, a fim de captar dimensões afetivas e simbólicas da vida urbana.

Palavras-Chave: vitalidade urbana; forma urbana; indicadores urbanos; fragmentação socioespacial; planejamento urbano sustentável.

RESUMEN

Esta investigación analiza la vitalidad urbana en la ciudad de La Paz, Bolivia, mediante el desarrollo de un Índice Compuesto de Vitalidad Urbana (ICVU), aplicable a ciudades latinoamericanas de tamaño medio. Parte de la hipótesis de que la forma urbana —expresada en la diversidad funcional y morfológica, la conectividad vial y la heterogeneidad sociocultural— influye significativamente en los niveles de vitalidad de los barrios. Se adopta un enfoque hipotético-deductivo, basado en el modelo conceptual del “Triángulo Vital” (crecimiento, diversidad y movilidad). La metodología combina técnicas cuantitativas y cualitativas, incluyendo análisis bibliométrico, construcción de indicadores y análisis estadístico multivariado como el Análisis de Componentes Principales (ACP), mapas bivariantes y autocorrelación espacial (Índice de Moran). El ICVU fue calculado a partir de datos censales, registros administrativos y fuentes geoespaciales abiertas, identificando cinco componentes principales que explican el 66% de la varianza de la vitalidad urbana en La Paz. Los resultados confirman la hipótesis central: los barrios con mayor conectividad, uso mixto del suelo, presencia de espacios públicos y diversidad socioeconómica presentan niveles más altos de vitalidad. Por el contrario, las zonas periféricas o con barreras geográficas e infraestructura precaria muestran menor desempeño. El análisis espacial reveló patrones de concentración y dispersión, evidenciando desigualdades territoriales y fragmentación urbana. Se concluye que la vitalidad urbana es un fenómeno multidimensional, dependiente de factores físicos, sociales y simbólicos, cuya promoción requiere enfoques sensibles al contexto local que integren justicia espacial, derecho a la ciudad y planificación inclusiva. El ICVU se mostró como una herramienta robusta y replicable, con potencial para orientar políticas públicas y estrategias de desarrollo urbano más equitativas y resilientes. Se recomienda, para estudios futuros, incorporar metodologías participativas e indicadores subjetivos que permitan captar dimensiones afectivas y simbólicas de la vida urbana.

Palabras clave: vitalidad urbana; forma urbana; indicadores urbanos; fragmentación socioespacial; planificación urbana sostenible

ABSTRACT

This research investigates urban vitality in the city of La Paz, Bolivia, through the development of a Composite Urban Vitality Index (ICVU), applicable to medium-sized Latin American cities. The study is based on the hypothesis that urban form — reflected in functional and morphological diversity, street network connectivity, and sociocultural heterogeneity — significantly influences neighborhood vitality levels. A hypothetico-deductive approach is adopted, grounded in the conceptual model of the "Vital Triangle" (growth, diversity, and mobility). The methodology integrates quantitative and qualitative techniques, including bibliometric analysis, indicator construction, and multivariate statistics such as Principal Component Analysis (PCA), bivariate mapping, and spatial autocorrelation (Moran's I). The ICVU was built using census data, administrative records, and open geospatial sources, identifying five principal components that explain 66% of the variance in urban vitality in La Paz. The results confirm the hypothesis: neighborhoods with greater connectivity, mixed land use, public spaces, and socioeconomic diversity showed higher vitality levels. In contrast, peripheral areas marked by geographic barriers and precarious infrastructure displayed lower performance. Spatial analysis revealed significant patterns of concentration and dispersion, highlighting territorial inequalities and urban fragmentation. It is concluded that urban vitality is a multidimensional phenomenon, dependent on physical, social, and symbolic factors. Its promotion requires context-sensitive approaches that incorporate spatial justice, the right to the city, and inclusive planning. The ICVU proved to be a robust and adaptable analytical tool, with potential for replication in other Global South cities to guide public policies and foster more equitable and resilient urban development. Future studies should incorporate participatory methodologies and subjective indicators to better capture the affective and symbolic dimensions of urban life.

Keywords: urban vitality; urban form; urban indicators; socio-spatial fragmentation; sustainable urban planning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Área de estudo da cidade de La Paz.....	75
Figura 2 – Cerco de La Paz	77
Figura 3 – Primeiro plano oficial de La Paz de 1796.....	78
Figura 4 – a) Limites administrativos b) Crescimento da expansão urbana	81
Figura 5 – Predios do Macrodistrito Centro da cidade La Paz.....	82
Figura 6 – Bairro do Miraflores.....	83
Figura 7 – a) Topografia b) Declividade do terreno	85
Figura 8 – a) Espaços Públicos b) Parada de Transporte Publico.....	88
Figura 9 – a) Uso do solo b) Diversidade de uso do solo	91
Figura 10 – a) Elementos de Fronteira b) Densidade das atividades econômicas	126
Figura 11 – a) Densidade venda rua b) Densidade Manifestações culturais	127
Figura 12 – Índice Composto de Vitalidade Urbana (bloco censitário)	142
Figura 13 – Indice Composto de Vitalidade Urbana (Bairros).....	145
Figura 14 – Area Temática Crescimento e suas dimensões.....	147
Figura 15 – Area Temática Diversidade e suas dimensões	149
Figura 16 – Área Temática Mobilidade e suas dimensões	151
Figura 17 – Crescimento - Diversidade.....	160
Figura 18 – Crescimento - Mobilidade	161
Figura 19 – Diversidade - Mobilidade	164
Figura 20 –Bairros selecionados para identificar os perfis de vitalidade urbana.....	169
Figura 21 – Índice Composto de Vitalidade Urbana (bloco censitário)	170
Figura 22 – Bairro Mallasa	172
Figura 23 – Índice Composto de Vitalidade Urbana (bloco censitário)	173
Figura 24 – Bairro Chasquipampa.....	175
Figura 25 – Índice Composto de Vitalidade Urbana (bloco censitário)	176
Figura 26 – Bairro Santa Barbara	178
Figura 27 – Índice Composto de Vitalidade Urbana (Bloco censitário).....	179
Figura 28 – Bairro Pampahasi.....	181
Figura 29 - Mapa de clusters para o Índice LISA-Moran para o IVU dos bairros de La Paz	184
Figura 30 – Índice Composto de Vitalidade Urbana e Centralidades.....	189

Figura 31 – Índice Composto de Vitalidade Urbana e NBNA.....192

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Os componentes da forma urbana	47
Gráfico 2 - Relação espaço geográfico e vitalidade urbana	67
Gráfico 3 - Relação da vitalidade urbana no espaço urbano	68
Gráfico 4 - O processo metodológico.....	94
Gráfico 5 - Escalas de vitalidade urbana e níveis de intervenção	102
Gráfico 6 - Triângulo vital.....	129
Gráfico 7 - Pontuação do ICVU na cidade de La Paz	136
Gráfico 8 - Pontuações por dimensões	138
Gráfico 9 – Áreas temáticas do ICVU ao nível bairro	153
Gráfico 10 – Dimensões do ICVU ao nível bairro	154
Gráfico 11 – Indice de Moran's	183

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Definições de vitalidade em relação à revisão de literatura	31
Tabela 2 – Resumo da pesquisa sobre vitalidade urbana com estudos de caso.....	35
Tabela 3 – Resumo da pesquisa sobre vitalidade urbana com estudos de caso.....	54
Tabela 4 - Objetivos da investigação e percurso metodológico utilizado	95
Tabela 5 - Variáveis selecionadas para construção do IVU e respectiva relevância.....	96
Tabela 6 – Modelo de Metadata dos indicadores de ICVU.....	117
Tabela 7 - Pressupostos da análise fatorial.....	118
Tabela 8 – Fatores extraídos pelo método dos componentes principais (ACP)	120
Tabela 9 - Matriz de cargas fatoriais rotacionadas do modelo fatorial estimado	121
Tabela 10 - Indicadores selecionadas para construção do ICVU e respectiva relevância....	124
Tabela 11 - Estatística descritiva dos indicadores da Vitalidade Urbana.....	125
Tabela 12 - Matriz de resultados por indicadores, dimensão e área temática	137
Tabela 13 – Distribuição da vitalidade urbana segundo categorias.....	140
Tabela 14 – Correlações entre Vértices do Triângulo Vital	157
Tabela 15 – Coeficientes de correlação entre ICVU e os indicadores temáticos	166
Tabela 16 – Coeficientes de correlação entre ICVU e os indicadores que das dimensões ...	167
Tabela 177 – Proposta de Indicadores Contextuais.....	197

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACP	Análise de Componentes Principais
CPI	City Prosperity Index (Índice de Prosperidade Urbana da ONU-Habitat)
CUC	Centro Urbano Central
GAMLP	Gobierno Autónomo Municipal de La Paz
GWPCA	Geographically Weighted Principal Component Analysis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICVU	Índice Composto de Vitalidade Urbana
INE	Instituto Nacional de Estatística (Bolívia)
LISA	Local Indicators of Spatial Association
LUSU	Lei Municipal de Uso de Solo Urbano
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU-HABITAT	Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos
PCA	Principal Component Analysis (equivalente de ACP em inglês)
PSA	Projeto de Saneamento Técnico Legal de Assentamentos Humanos
PVAP	Projeto de Validação e Adequação de Planimetria
PRUR	Programa de Regularização de Urbanizações e Remodelação
RHAT	Regulamento de Habilitação de Terrenos para Uso Urbano
SIG	Sistema de Informação Geográfica
UMF	Urban Monitoring Framework

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	26
2.1	O conceito de vitalidade urbana	27
2.2	Investigação sobre a vitalidade urbana	32
2.3	O conceito de forma urbana	46
2.4	Fatores de vitalidade urbana	49
2.4.1	<i>Densidade</i>	50
2.4.2	<i>Diversidade</i>	51
2.4.3	<i>Acessibilidade</i>	53
2.4.4	<i>Qualidade do ambiente construído</i>	54
2.5	Teoria do "Triângulo Vital"	57
2.6	Justiça Espacial e Direito à cidade	58
2.7	Cidade de 15 minutos e vitalidade urbana	61
2.8	A Fragmentação Urbana e Seus Impactos na Vitalidade urbana	63
2.9	Vitalidade Urbana e a Perspectiva Decolonial	64
2.1	Espaço geográfico e vitalidade urbana	66
2.11	O Conceito de Lugar	70
2.12	Dependência espacial e autocorrelação	72
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	74
3.1	Contextualização da Área de estudo	74
3.3	Origem dos dados e variáveis selecionadas	95
3.4	Métodos de análise.....	101
3.4.1	<i>Métodos utilizados para identificação e análise da IVU</i>	101
3.4.2	<i>A Padronização dos indicadores</i>	102
3.4.3	<i>Atribuição de pesos e lista completa de indicadores</i>	107
3.4.3.1	<i>Sistema de atribuição de pesos</i>	107
3.4.4	<i>Análise fatorial.....</i>	108

3.4.5	<i>Cálculo do Índice Composto de Vitalidade Urbana (ICVU)</i>	111
3.4.6	<i>Análise bivariada com mapas bivariados</i>	112
3.4.7	<i>Método usado para analisar a relação entre o ICVU e os fatores da vitalidade urbana</i>	113
3.4.7.1	<i>Coeficiente de correlação de Pearson</i>	113
3.4.8.	<i>Método utilizado para analisar a distribuição espacial da vitalidade urbana.....</i>	114
3.4.8.1	<i>Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) – Índice de Moran Global e Local.....</i>	115
4	VITALIDADE URBANA NA CIDADE DE LA PAZ	117
4.1	Dimensões da vitalidade urbana: análise fatorial.....	118
4.2	Índice Composto de Vitalidade Urbana (ICVU)	128
4.2.1	<i>Resultados do Índice Composto de Vitalidade Urbana na cidade de La Paz ..</i>	135
4.2.2	<i>Vértices do Triangulo Vital na Cidade de La Paz</i>	146
4.2.2.1	<i>Crescimento</i>	146
4.2.2.2	<i>Diversidade</i>	148
4.2.2.3	<i>Mobilidade</i>	150
4.2.3	<i>Relação entre vértices do Triângulo da vitalidade</i>	156
4.2.3.1	<i>Relação Crescimento–Diversidade</i>	158
4.2.3.2	<i>Relação Crescimento–Mobilidade</i>	161
4.2.3.3	<i>Relação Diversidade–Mobilidade</i>	162
4.3	Análise dos Perfis de Vitalidade Urbana: Mallasa, Chasquipampa, Santa Bárbara e Pampahasi	168
4.3.1	<i>Bairro de Mallasa: Vitalidade urbana em uma zona de transição rural-urbana</i>	170
4.3.2	<i>Bairro do Chasquipampa: Fragmentação urbana e vitalidade limitada</i>	172
4.3.3	<i>Bairro de Santa Bárbara: Centralidade popular e vitalidade resiliente</i>	175
4.3.4	<i>Bairro Pampahasi: Potencial urbano sob pressão morfológica</i>	178
4.4	Análise espacial exploratória: Índice Global de Associação Espacial - Índice de Moran (I) e Índice Local de Associação Espacial (LISA)	182

4.5	Vitalidade Urbana em Perspectiva: Interações com Centralidades e Condições Socioeconômicas	185
4.5.1	<i>Índice Composto de Vitalidade Urbana - Centralidades</i>	186
4.5.2	<i>Índice Composto de Vitalidade Urbana - Necessidades Básicas Não Atendidas.....</i>	190
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	194
	REFERÊNCIAS	205
	APÊNDICE A – METADADOS DOS INDICADORES DE VITALIDADE URBANA.....	219

1 INTRODUÇÃO

O crescimento populacional e a urbanização acelerada transformaram radicalmente as cidades latino-americanas desde a segunda metade do século XX, gerando desafios estruturais, sociais e ambientais complexos. Paralelamente, mais de 56% da população mundial já vive em áreas urbanas, e esse número tende a aumentar para 70% até 2050 (BANCO MUNDIAL, 2022). Esse processo intensivo e desordenado, marcado pelo êxodo rural, industrialização tardia e ausência de políticas habitacionais inclusivas, resultou na fragmentação socioespacial, informalidade urbana e sobrecarga ambiental.

Entre 1950 e 2022, a população da América Latina quadruplicou, com previsão de alcançar 752 milhões de habitantes até 2026 (ONU-HABITAT, 2022). A estrutura urbana nas cidades da região é amplamente influenciada por modelos importados da Europa e dos Estados Unidos, como a "Cidade Funcional" de Le Corbusier, baseada na separação rígida de funções urbanas (LE CORBUSIER, 1943). Esses modelos, incompatíveis por exemplo com a realidade latino-americana, reforçaram a monocultura funcional, estimularam a suburbanização e ampliaram a dependência do transporte motorizado. O resultado são cidades segregadas, com zonas centrais esvaziadas e periferias precárias, afetadas por baixa acessibilidade, mobilidade deficiente e ausência de infraestrutura (MARICATO, 2011; VILLAÇA, 2001).

A vitalidade urbana, nesse contexto, emerge como um conceito-chave para a promoção de cidades mais inclusivas e resilientes. Jane Jacobs (1961) enfatizou que a diversidade de usos, densidade equilibrada e presença constante de pessoas nas ruas são elementos fundamentais para criar bairros seguros e ativos. A ausência desses fatores, especialmente em áreas com zonas monofuncionais ou grandes infraestruturas viárias, compromete a interação social, favorece a insegurança e enfraquece os laços comunitários. Por outro lado, bairros com uso misto do solo e presença de espaços públicos bem planejados tendem a promover dinamismo social e econômico (GEHL, 2010; LYNCH, 1960).

Experiências latino-americanas, como as superquadras em Barcelona adaptadas a Bogotá, ou o Parque Urbano Central de La Paz, mostram que intervenções urbanas voltadas à escala humana podem recuperar a vitalidade e melhorar a qualidade de vida. A presença de mercados populares, praças e ruas compartilhadas fortalece o senso de pertencimento e a coesão social, principalmente em contextos de alta desigualdade (BELTRÁN, 2016). A vitalidade urbana também contribui para a segurança pública, como mostra Jacobs (1961) com o conceito de "olhos na rua", e melhora indicadores de saúde física e mental, conforme apontado pela OMS (2016).

Diante da incompatibilidade dos modelos convencionais e da urgência de criar cidades sustentáveis, é necessário adotar paradigmas que reconheçam a diversidade urbana, integrem a economia informal e valorizem a participação cidadã. Iniciativas como o Orçamento Participativo de Porto Alegre demonstram o potencial do planejamento colaborativo.

Repensar o planejamento urbano sob a ótica da vitalidade urbana é essencial para transformar as cidades latino-americanas em espaços mais equitativos, dinâmicos e resilientes, especialmente em contextos como o de La Paz, Bolívia, onde os desafios da informalidade, da topografia e da exclusão social exigem abordagens específicas. A vitalidade urbana é profundamente influenciada pela configuração do espaço urbano e pelas políticas de planejamento que moldam a mobilidade, a diversidade de usos e a inclusão social nas cidades. Em contextos latino-americanos, observa-se a presença marcante de barreiras artificiais como rodovias, viadutos, condomínios fechados e grandes equipamentos urbanos que fragmentam o tecido urbano, reduzem a conectividade e comprometem a coesão social. Esses elementos físicos dificultam a circulação de pessoas e mercadorias, restringem a integração entre bairros e limitam o uso ativo dos espaços públicos, afetando negativamente a qualidade de vida da população (MONTE-MÓR, 2005).

As restrições regulatórias ao uso do solo, especialmente nos centros históricos, reforçam esse quadro ao impedir usos mistos e promover áreas monofuncionais que esvaziam durante certas horas do dia. A gentrificação e a valorização imobiliária contribuem para a expulsão de moradores de baixa renda, enquanto bairros periféricos permanecem carentes de infraestrutura, serviços e equipamentos urbanos, acentuando a dependência dos centros e as desigualdades socioespaciais (CALDEIRA, 2000; MARICATO, 2011).

A fragmentação urbana, reforçada por políticas excludentes e pela proliferação de empreendimentos privados como condomínios fechados, gera microterritórios isolados, reduzindo a interação entre diferentes grupos sociais e agravando a segregação socioespacial (ROLNIK, 1997). O resultado é um modelo de cidade segmentada, com baixa vitalidade nos espaços públicos, aumento da insegurança e perda de identidade urbana. Como afirma Jane Jacobs (1961), a presença constante de pessoas nas ruas gera uma "vigilância natural", fundamental para a segurança urbana, mas o desenho atual de muitas cidades latino-americanas impede essa dinâmica.

Experiências como o sistema Mi Teleférico mostram caminhos para reverter esse cenário, promovendo inclusão, conectividade e revalorização do espaço público. Intervenções voltadas à humanização das vias, estímulo ao uso misto do solo e criação de áreas de convivência podem fortalecer a vitalidade urbana e a integração social (VILLAÇA, 2001;

(LEFEBVRE, 2001). Investir em transporte público eficiente, passagens seguras para pedestres e ciclistas e habitação acessível nos centros urbanos são estratégias essenciais para combater a fragmentação urbana e fomentar cidades mais justas, seguras e vibrantes.

A cidade de La Paz, Bolívia, exemplifica os desafios comuns às cidades latino-americanas, sendo marcada por um crescimento urbano acelerado e pouco planejado. A expansão periférica e a ocupação informal resultaram na proliferação de assentamentos sem infraestrutura adequada, enquanto o centro histórico passou por mudanças no uso do solo que levaram ao esvaziamento populacional e à redução da vitalidade urbana em determinados períodos do dia. Além disso, a segregação espacial acentuou desigualdades, concentrando infraestrutura e serviços de qualidade nos bairros de alta renda, enquanto áreas populares enfrentam déficits urbanos significativos. Essa complexidade urbana permite analisar como fatores físicos, sociais e econômicos impactam a vitalidade dos bairros, tornando La Paz um estudo de caso relevante para o entendimento da realidade latino-americana.

Diferente de muitas cidades situadas em vales extensos ou planícies, La Paz possui uma topografia acidentada, localizada em uma depressão cercada por montanhas, a altitudes superiores a 3.600 metros acima do nível do mar. A infraestrutura viária é condicionada pela geografia, resultando em gargalos de mobilidade e na priorização do transporte motorizado em algumas áreas, em detrimento da mobilidade ativa. Essa desigualdade na acessibilidade faz com que as áreas centrais, mais bem servidas por transporte público e comércio, possuam maior dinamismo urbano, enquanto bairros localizados em encostas e zonas periféricas enfrentam dificuldades de locomoção e acesso a serviços essenciais. Assim, a influência da topografia sobre a vitalidade urbana de La Paz permite compreender como cidades com desafios geográficos podem adaptar sua configuração para promover inclusão e prosperidade.

A presença de barreiras artificiais em La Paz afeta a distribuição da vitalidade urbana e cria desafios para a integração dos bairros. Rodovias e vias expressas, como a Avenida Mariscal Santa Cruz, Avenida Costanera fragmentam a cidade e dificultam a mobilidade de pedestres, comprometendo a conectividade entre diferentes áreas urbanas. Além disso, o crescimento de condomínios fechados (San Alberto, Sequoia) e processos de gentrificação têm gerado espaços urbanos segregados, reduzindo a diversidade social e econômica em determinados bairros. A monofuncionalidade de certas áreas também se reflete na subutilização dos espaços urbanos, especialmente em corredores comerciais que perdem vitalidade fora do horário comercial, tornando-se zonas de baixa interação social e insegurança. A análise dessas barreiras artificiais permitirá compreender seus efeitos na vitalidade urbana e propor soluções que minimizem seu impacto na qualidade de vida dos moradores.

A cidade de La Paz apresenta uma divisão socioespacial marcada por contrastes evidentes entre diferentes setores urbanos. Bairros de alta renda, como San Miguel e Sopocachi, destacam-se pelo dinamismo econômico, diversidade de usos do solo e infraestrutura qualificada, favorecendo uma maior vitalidade urbana. Por outro lado, regiões populares e periféricas, como Cotahuma, apesar de sua intensa atividade comercial, enfrentam precariedade nos espaços públicos, transporte ineficiente e falta de planejamento urbano adequado. A distribuição desigual de equipamentos urbanos, como áreas de lazer, espaços culturais e centros de saúde, também impacta diretamente a vitalidade dos bairros e a qualidade de vida da população. O estudo da vitalidade urbana em La Paz permitirá analisar como essas diferenças socioespaciais afetam a dinâmica da cidade e quais estratégias podem ser adotadas para reduzir desigualdades urbanas.

Nos últimos anos, La Paz implementou políticas inovadoras para melhorar a mobilidade, tornando-se um caso de análise interessante. A criação do sistema de teleféricos Mi Teleférico conectou bairros periféricos ao centro da cidade, representando um modelo de mobilidade urbana eficiente para terrenos montanhosos e uma alternativa sustentável ao transporte tradicional. Além disso, projetos de requalificação de espaços públicos têm revitalizado áreas centrais e criado novas zonas de convivência, promovendo o uso dos espaços públicos e estimulando a interação social. A expansão da infraestrutura de transporte coletivo Pumakatari, com o desenvolvimento de corredores de ônibus e outras melhorias, busca reduzir a dependência do automóvel e aumentar a acessibilidade. A análise dos efeitos dessas políticas sobre a vitalidade urbana permitirá entender como intervenções urbanísticas podem influenciar o desenvolvimento sustentável e a inclusão social.

A escolha de La Paz como objeto de estudo não apenas possibilita a compreensão dos desafios e oportunidades específicos da cidade, mas também oferece *insights* aplicáveis a outras cidades latino-americanas com dinâmicas urbanas semelhantes. Cidades com topografia complexa, como Quito e Bogotá, podem se beneficiar da análise sobre mobilidade e diversidade urbana desenvolvida para La Paz.

La Paz se apresenta como um estudo de caso altamente relevante para a análise da vitalidade urbana devido à sua complexidade geográfica, crescimento urbano acelerado, barreiras artificiais significativas e contrastes socioespaciais marcantes. A cidade representa os desafios e oportunidades enfrentados por diversas cidades latino-americanas, tornando-se um modelo adequado para entender como a configuração urbana influencia a vitalidade dos bairros e quais estratégias podem ser aplicadas para promover cidades mais inclusivas, vibrantes e sustentáveis. O estudo de La Paz não apenas contribuirá para a formulação de um sistema de

indicadores de vitalidade urbana, mas também poderá inspirar políticas urbanas inovadoras para outras cidades da América Latina, promovendo um planejamento urbano mais adaptado às realidades locais e às necessidades da população.

A expansão urbana acelerada sob modelos urbanos modernos, baseados em diretrizes convencionais que não se enquadram no contexto urbano latino-americano, têm configurado bairros com grandes barreiras artificiais (rodovias, viadutos, condomínios fechados), reduzindo e limitando a interação e a coesão social de seus habitantes; Da mesma forma, o alto nível de conflito social, as mudanças no uso do solo e as restrições regulatórias à edificação nas áreas centrais da cidade reduziram a vitalidade urbana, o que implica em bairros abandonados e sem vida durante os períodos do dia, mostrando insegurança cidadã e limitando a qualidade de vida da população desses bairros.

O interesse desta tese é destacar a importância do bairro e visualizar em que medida a sua estrutura ou configuração influencia para termos bairros mais vitais que promovam a prosperidade e a inclusão; e propor critérios técnicos para que as novas urbanizações tenham uma configuração espacial que promova a sua vitalidade.

Esta tese tem como objeto de estudo a Vitalidade Urbana na cidade de La Paz, sede do governo do Estado Plurinacional da Bolívia, situada no centro da América do Sul. Partindo da premissa de que as cidades latino-americanas de médio porte apresentam dinâmicas urbanas distintas das megacidades globais, o trabalho busca responder a quatro questões centrais: (1) quais fatores determinam a vitalidade de um bairro no contexto latino-americano; (2) qual o nível de vitalidade urbana presente nos bairros de La Paz; (3) como se distribui espacialmente essa vitalidade na cidade e (4) quais os fatores que mais influenciam as diferenciações espaciais da vitalidade urbana?.

O objetivo geral consiste em desenvolver uma metodologia baseada em um sistema de indicadores capaz de mensurar o potencial de vitalidade urbana em contextos latino-americanos. Para tanto, estabelecem-se três objetivos específicos: identificar os principais fatores de vitalidade urbana em bairros da região e incorporá-los em um sistema de indicadores; definir um índice composto de vitalidade urbana (ICVE) replicável em outras cidades; e analisar padrões de distribuição da vitalidade em correlação com variáveis socioeconômicas.

A hipótese central, de caráter hipotético-dedutivo, postula que a vitalidade urbana em cidades latino-americanas de médio porte é determinada pela interação sinérgica entre: (i) diversidade funcional e morfológica do tecido urbano; (ii) conectividade da malha viária; e (iii) heterogeneidade sociocultural e econômica da população - relação que difere significativamente dos padrões observados em megacidades globais devido às especificidades

da urbanização periférica.

Esta proposição teórica fundamenta-se em três pressupostos inter-relacionadas. A primeira, baseada em Jacobs (1961) e complementada por Gehl (2010) e Mehta (2014), afirma que a coexistência de múltiplas funções urbanas (comércio, serviços, moradia e lazer) associada à variedade morfológica (formas, densidades e padrões de ocupação) potencializa o uso contínuo do espaço, promovendo interações sociais e aumentando a segurança e atratividade urbana. A segunda pressuposto, alinhada com Cervero e Kockelman (1997) e Carmona et al. (2010), destaca o papel crucial da conectividade viária, argumentando que malhas urbanas permeáveis e integradas - que facilitam a circulação de pedestres, ciclistas e transportes públicos - estimulam a apropriação do espaço público e o dinamismo social. A terceira pressuposta, fundamentada em Sandercock (2003) e UN-Habitat (2020), enfatiza que a heterogeneidade sociocultural (convivência de diferentes grupos sociais, etários, étnicos e culturais) atua como catalisadora da vitalidade ao enriquecer usos, práticas sociais e significados atribuídos aos espaços urbanos.

A hipótese proposta é, portanto, sustentada por uma abordagem hipotético-dedutiva, na qual se parte da formulação de uma hipótese geral, baseada em teorias consolidadas sobre urbanismo e vitalidade urbana, para então deduzir proposições específicas que serão testadas empiricamente por meio da construção e aplicação de um sistema de indicadores. A abordagem adotada compreende o desenvolvimento de um modelo teórico-conceitual que define os componentes estruturantes da vitalidade urbana — diversidade, mobilidade e heterogeneidade — e sua posterior operacionalização em indicadores mensuráveis, aplicáveis ao contexto de cidades latino-americanas de médio porte. A partir disso, a metodologia prevê a dedução de relações esperadas entre esses fatores e os níveis de vitalidade observados, que serão testadas por meio de análises estatísticas e espaciais, permitindo confirmar ou refutar a hipótese inicial.

A partir da análise do resumo bibliométrico e dos objetivos delineados para esta tese, identifica-se uma lacuna bibliográfica significativa no que se refere à aplicação sistemática de metodologias para mensuração da vitalidade urbana em cidades latino-americanas de médio porte, especialmente considerando suas especificidades socioespaciais. A maior parte da literatura sobre vitalidade urbana tem como base estudos realizados em contextos de cidades globais ou metropolitanas do Norte Global, como Nova Iorque (JACOBS, 1961), Londres (MONTGOMERY, 1998), cidades europeias (GEHL, 2010) ou asiáticas (ZHOU et al., 2024), onde os fatores de vitalidade se expressam de forma distinta das dinâmicas observadas em cidades do Sul Global. Ainda que autores como Lynch (1981) e Jane Jacobs (1961) tenham

contribuído de forma decisiva para a compreensão da vitalidade a partir da diversidade de usos, da presença de pessoas e da interação social, tais abordagens foram desenvolvidas em realidades urbanas consolidadas, com elevada infraestrutura e padrões urbanos regulares, o que nem sempre corresponde às condições das cidades latino-americanas.

Estudos recentes têm buscado adaptar esses conceitos a contextos do Sul Global (BELTRÁN, 2016; BETARCHI, 2018; FUENTES et al., 2020; OLIVER-PUJOL; SILVESTRO-GEUNA, 2025; SABOYA, 2017), mas ainda há uma carência de trabalhos que sistematizem indicadores específicos que reflitam as particularidades da urbanização periférica, da desigualdade socioespacial e das formas informais de ocupação e mobilidade que caracterizam muitas cidades médias da América Latina. Embora existam investigações que apontem para a importância da diversidade funcional, da mobilidade e da heterogeneidade social na promoção da vitalidade urbana (CARMONA et al., 2012; MEHTA, 2013), são escassas as propostas metodológicas que integrem essas dimensões de forma sinérgica em um sistema de indicadores replicável e adaptável ao contexto regional.

Além disso, observa-se que grande parte da literatura existente ainda trata a vitalidade como um conceito qualitativo ou descritivo, sem avançar suficientemente para sua operacionalização por meio de métricas compostas que permitam comparações entre diferentes realidades urbanas (DOVEY; PAFKA, 2016). A proposta desta tese visa justamente preencher essa lacuna, ao desenvolver uma metodologia baseada em indicadores mensuráveis e aplicáveis em contextos urbanos latino-americanos, com foco em cidades de médio porte. Isso permitirá não apenas a construção de um índice composto de vitalidade urbana (ICVU), mas também a identificação de padrões espaciais associados às variáveis socioeconômicas, contribuindo para o planejamento urbano mais equitativo e sensível às dinâmicas locais.

Para alcançar os objetivos propostos, esta pesquisa adota uma metodologia inovadora estruturada a partir de um sistema de indicadores que visa mensurar a vitalidade urbana mediante a articulação de três dimensões fundamentais — crescimento, diversidade e mobilidade — organizadas segundo o modelo conceitual do Triângulo Vital (LIU et al., 2022). A construção do Índice Composto de Vitalidade Urbana (ICVU) fundamenta-se em uma revisão bibliográfica exaustiva e análise bibliométrica, que permitiram identificar variáveis relevantes, mensuráveis e sensíveis ao contexto urbano latino-americano. A operacionalização empírica do índice foi realizada com base em dados censitários, registros administrativos, sistemas de informação territorial locais e fontes alternativas como OpenStreetMap e plataformas de Big Data georreferenciadas (WANG et al., 2021). O processo metodológico envolveu etapas de padronização, ponderação e agregação dos dados por meio de técnicas estatísticas

multivariadas, como Análise de Componentes Principais (ACP), análise espacial (com mapas bivariantes) e autocorrelação espacial (Moran Global e LISA), garantindo robustez e validade analítica ao índice.

A combinação de métodos quantitativos e qualitativos justifica-se pela complexidade do fenômeno estudado e pela necessidade de captar simultaneamente a estrutura objetiva do espaço urbano e as dinâmicas sociais, funcionais e simbólicas que sustentam a vitalidade cotidiana. Os métodos quantitativos asseguram rigor estatístico e possibilidade de replicação em outras cidades, enquanto os aportes qualitativos — especialmente na interpretação dos perfis locais — permitem uma leitura crítica e situada das formas de vida urbana, respeitando suas especificidades morfológicas, culturais e históricas. Essa abordagem mista permite ampliar a capacidade explicativa do índice e torná-lo sensível às múltiplas escalas e realidades dos bairros urbanos analisados.

Adicionalmente, a proposta metodológica e o ICVU foram concebidos com potencial de replicação em outras cidades latino-americanas que compartilham desafios similares de fragmentação urbana, desigualdade socioespacial e crescimento desordenado. A estrutura hierarquizada de indicadores, aliada à flexibilidade na adaptação das variáveis conforme a disponibilidade de dados locais, torna o índice aplicável como ferramenta comparativa e instrumento estratégico para o planejamento urbano. Alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em particular ao ODS 11 "Cidades e Comunidades Sustentáveis", o ICVU pode contribuir para monitorar políticas públicas, orientar investimentos e promover cidades mais inclusivas, resilientes e sustentáveis, especialmente em contextos periféricos e andinos como o de La Paz.

Por fim, a tese está organizada em quatro capítulos, apresentados conforme a lógica metodológica que prioriza a compreensão do trabalho, iniciando com argumentos que caracterizam e justificam determinadas abordagens utilizadas, passando pela definição dos conceitos e características da vitalidade urbana sob o enfoque da forma urbana, aspectos metodológicos, finalizando com a exposição da análise dos dados e considerações finais.

No primeiro capítulo, temos a presente introdução, que buscará identificar as características mais evidentes do assunto investigado e do espaço estudado. Além disso, pretende-se motivar o leitor a adentrar o contexto da vitalidade urbana, justificando a escolha do tema dentro deste estudo. Em seguida, o problema é apresentado, finalizando com a hipótese e os objetivos.

O segundo capítulo trata dos fundamentos teóricos. Nele, foi possível explicar os principais conceitos relacionados à forma urbana e à vitalidade urbana, com ênfase nos seus

fatores. Também aprofunda a abordagem teórica baseada na justiça espacial, no Direito à cidade, na fragmentação urbana e no paradigma da cidade de 15 minutos, dialogando com diferentes autores e encontrando linhas de raciocínio comuns.

O capítulo 3 apresenta os procedimentos técnicos da investigação, buscando a máxima clareza na apresentação, no tratamento das informações e na apresentação dos métodos utilizados.

No quarto capítulo, temos a análise dos dados, os pressupostos das análises estatísticas, os fatores encontrados para estudar a vitalidade urbana e a relação com a forma urbana na cidade de La Paz, por meio da análise geoestatística, os resultados do índice composto de vitalidade urbana (ICVU) e a sua avaliação dentro da cidade; as correlações desse índice com as variáveis que compõem os fatores identificados, destacando os fatores que mais afetam o esquema de ICVU e, finalmente, a análise do Índice de Moran local e global, que permite a elaboração da análise de autocorrelação espacial no contexto da Vitalidade Urbana para identificar padrões de concentração e tipologias na cidade de La Paz. Nas considerações finais, partirá do específico para o geral e apontará possibilidades para novos estudos sobre o tema, bem como perspectivas para o futuro próximo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A vitalidade urbana tem emergido como um conceito central no campo da geografia urbana e do planejamento territorial, especialmente em contextos marcados por aceleradas transformações socioespaciais e processos de urbanização fragmentada. O crescente interesse acadêmico pelo tema está relacionado à necessidade de compreender como a configuração espacial das cidades influencia diretamente a qualidade de vida urbana, o uso do espaço público, a segurança e a coesão social. Em especial, nos contextos latino-americanos, onde coexistem centralidades consolidadas e periferias marcadas por exclusão e informalidade, o debate sobre vitalidade urbana adquire contornos particulares, exigindo abordagens teóricas sensíveis às realidades locais.

Nesta perspectiva, esta tese parte do pressuposto de que a vitalidade urbana não pode ser compreendida unicamente a partir de parâmetros normativos ou modelos urbanos importados de realidades distintas. Pelo contrário, faz-se necessário resgatar e adaptar contribuições clássicas — como aquelas propostas por Jane Jacobs (1961) sobre a diversidade funcional — e articulá-las com abordagens contemporâneas que reconhecem a importância das interações sociais, da forma urbana e da diversidade sociocultural na construção de bairros ativos e inclusivos (GEHL, 2010; MEHTA, 2014). Além disso, é essencial incorporar as contribuições produzidas por autores latino-americanos que analisam criticamente as formas de produção do espaço urbano na região, considerando elementos como a fragmentação socioespacial, os conflitos de uso do solo, as políticas de habitação e a informalidade.

Assim, o marco teórico desta pesquisa tem como objetivo estruturar um corpo conceitual robusto que sustente a formulação da hipótese e dos objetivos propostos, oferecendo uma leitura crítica da vitalidade urbana no contexto latino-americano, com ênfase no caso da cidade de La Paz. Este capítulo está organizado em seis seções principais. A primeira discute as origens e evolução do conceito de vitalidade urbana, com ênfase nas contribuições de Jacobs, Gehl e outros autores fundamentais. Em seguida, explora-se o contexto latino-americano de urbanização e suas implicações para a vitalidade urbana, destacando-se a importância do bairro como unidade de análise. A terceira seção aprofunda os fatores determinantes da vitalidade urbana, estruturados a partir do modelo teórico do Triângulo Vital — diversidade, crescimento e mobilidade. Posteriormente, apresentam-se experiências de medição da vitalidade urbana e justificam-se os indicadores utilizados nesta pesquisa. Por fim, realiza-se uma síntese conceitual com diretrizes para a operacionalização do índice de vitalidade urbana proposto.

2.1. O conceito de vitalidade urbana

Conforme o dicionário¹, vitalidade é "força física exuberante ou vigor mental; capacidade de sobreviver ou continuar uma existência com significado ou propósito; e poder de viver ou crescer" e deriva da palavra latina *vita*, que significa "vida".

O conceito de vitalidade tem suas raízes na evolução do pensamento urbanístico e na forma como as cidades foram concebidas ao longo da história. Desde os primeiros assentamentos urbanos até o urbanismo moderno, diferentes teorias e abordagens ajudaram a moldar a compreensão da vitalidade urbana, sua importância e os fatores que a influenciam.

Desde a Antiguidade, a vitalidade esteve presente na estrutura das cidades. As civilizações mesopotâmicas, gregas e romanas desenvolveram espaços públicos, como ágoras, fóruns e praças, que funcionavam como centros de encontro, comércio e vida cívica. Na Grécia Antiga, as ágoras eram espaços centrais onde ocorriam debates políticos, trocas comerciais e interações sociais, demonstrando a importância da diversidade de usos e da presença de pessoas para garantir a vitalidade urbana. No Império Romano, as cidades foram planejadas com fóruns, mercados, banhos públicos e teatros, promovendo intensa vida urbana e interação entre diferentes classes sociais. Esses exemplos mostram que a vitalidade nas cidades sempre esteve relacionada à mistura de funções e à presença ativa das pessoas nos espaços públicos.

Com o declínio do Império Romano e o advento da Idade Média, as cidades passaram por transformações. Os centros urbanos se tornaram mais compactos, e os espaços públicos continuaram a desempenhar papel essencial na vida cotidiana. As praças e mercados medievais eram o coração das cidades, funcionando como polos comerciais e de sociabilidade. Apesar de serem mais densas e organizadas, as cidades medievais apresentavam desafios à vitalidade urbana, como ruas estreitas e áreas segregadas por guildas e grupos sociais específicos. No entanto, a proximidade entre moradia, comércio e espaços públicos manteve a dinâmica da vida urbana ativa.

Durante o Renascimento (séculos XIV-XVII), houve uma reorganização dos espaços urbanos e o uso de eixos monumentais. Arquitetos como Alberti e Palladio priorizaram a harmonia e a funcionalidade dos espaços urbanos, promovendo o desenvolvimento de praças e avenidas que incentivavam a circulação de pessoas e o dinamismo social. Esse período reforçou a importância do espaço público na vitalidade urbana e na interação social.

¹ <https://www.dictionary.com/browse/vitality>

A Revolução Industrial (séculos XVIII-XIX) trouxe grandes mudanças para a estrutura urbana. O rápido crescimento das cidades, impulsionado pela industrialização, gerou desafios como a urbanização desordenada, a separação entre trabalho e moradia e a poluição ambiental. A vitalidade urbana foi severamente impactada devido ao crescimento descontrolado das cidades, resultando na formação de bairros operários superlotados, carentes de infraestrutura e serviços básicos. A fragmentação dos espaços urbanos e a deterioração das condições de vida enfraqueceram a dinâmica urbana e reduziram a interação social.

No início do século XX, surgiram diferentes abordagens urbanísticas que moldaram a forma como a vitalidade urbana foi compreendida e planejada. No modelo de cidade funcionalista, proposto por Le Corbusier na Carta de Atenas (1933), a cidade deveria ser organizada em zonas separadas para habitação, trabalho, lazer e circulação. Esse modelo, no entanto, enfraqueceu a vitalidade urbana ao fragmentar os usos e reduzir a interação entre as pessoas. Por outro lado, Ebenezer Howard propôs o modelo da Cidade-Jardim, que promovia melhor qualidade de vida, mas, ao descentralizar as atividades urbanas, também reduziu a dinâmica social das ruas.

A partir da segunda metade do século XX, críticos do urbanismo modernista passaram a enfatizar a importância da vitalidade urbana como um elemento essencial para cidades mais humanas e inclusivas. Jane Jacobs, em "Morte e Vida de Grandes Cidades" (1961), criticou a segregação de funções proposta pelo modernismo e argumentou que a mistura de usos, a densidade equilibrada, a presença de espaços públicos ativos e o contato entre as pessoas são fundamentais para a vitalidade urbana. Kevin Lynch, em "A Imagem da Cidade" (1960), destacou a importância da legibilidade e identidade dos espaços urbanos, sugerindo que a vitalidade está ligada à forma como os cidadãos percebem e utilizam a cidade. Jan Gehl, em "Cidades para Pessoas" (2010), reforçou a ideia de que a escala humana no planejamento urbano é essencial para promover interações sociais e garantir a vitalidade urbana.

Segundo Atak (2020), o termo vitalidade apropriado para qualificar a cidade por pesquisadores urbanos com diferentes abordagens e tem sido incluído na literatura sobre desenho urbano como "vitalidade urbana" desde a década de 1960. O conceito de "vitalidade urbana" ao longo do tempo foi expresso e desenvolvido na literatura com diferentes palavras, mas, no final, elas têm o mesmo significado.

Os ambientes criados na era modernista dos anos 1960 forçaram os pesquisadores urbanos a refletir sobre o fator humano e as suas necessidades nas cidades. A modernidade urbana, nesse sentido, está profundamente associada à crença na capacidade da razão técnica e do planejamento de ordenar o território urbano de maneira eficiente e progressista. Nesse

contexto, é fundamental distinguir entre a cidade moderna projetada, ou ideal, e a cidade moderna real. A cidade projetada corresponde aos modelos normativos elaborados por arquitetos e urbanistas influenciados pelos paradigmas do urbanismo moderno. Essa visão idealizada está presente em propostas como a Ville Radieuse de Le Corbusier, as cidades-jardins de Ebenezer Howard e os princípios do funcionalismo urbano formulados no Congresso Internacional de Arquitetura Moderna (CIAM), especialmente a Carta de Atenas de 1933. Esses modelos enfatizavam a separação de funções urbanas (habitar, circular, trabalhar e recrear), a padronização arquitetônica, o zoneamento e o uso racional do solo (LE CORBUSIER, 1987).

Entretanto, a implementação desses princípios no espaço urbano resultou em experiências muitas vezes distantes da idealização projetual. A cidade moderna real, tal como vivida no cotidiano, revela-se permeada por contradições, conflitos e adaptações que escapam ao controle dos planejadores. Mesmo cidades concebidas segundo os preceitos modernos — como Brasília, projetada por Lúcio Costa e Oscar Niemeyer — rapidamente manifestaram distorções como a segregação socioespacial, o surgimento de assentamentos informais e a apropriação desigual do espaço urbano (HOLSTON, 1989). A cidade real é, portanto, o resultado de múltiplas forças sociais, políticas e econômicas que interferem nos planos originais e redefinem, de forma constante, a forma e o uso da cidade.

Essa distinção é fundamental para compreender os limites do urbanismo moderno e a crítica que lhe foi dirigida por diversos autores, como Jane Jacobs, que apontou para a importância da diversidade, da escala humana e da espontaneidade urbana na produção de cidades mais vivas e habitáveis (JACOBS, 2011). A cidade moderna projetada, ao priorizar a forma sobre o uso, a homogeneidade sobre a diversidade, frequentemente negligenciou os aspectos sociais e culturais que conferem vitalidade ao espaço urbano. Assim, reconhecer a tensão entre o plano e a prática, entre o ideal técnico e a realidade vivida, permite repensar o planejamento urbano contemporâneo a partir de abordagens mais inclusivas, participativas e sensíveis às dinâmicas do cotidiano urbano.

Em primeiro lugar, foi a jornalista Jane Jacobs quem pioneiramente defendeu uma mudança estrutural na forma como as cidades eram planejadas. Ela criticou a criação de espaços urbanos isolados e sem vida, desprovidos de movimentação humana, e introduziu o conceito de "olhos na rua". Segundo Jacobs, a construção de ambientes urbanos seguros e vibrantes depende, essencialmente, da presença constante de pessoas nas ruas.

Nos anos posteriores, Lynch (1981) apontou que a vitalidade é uma das cinco dimensões fundamentais da boa cidade, em seu livro "Good City Form": vitalidade, significado, ajuste, acesso, controle. Ele afirmou que a vitalidade é o elemento primário para alcançar a

qualidade de vida, e definiu o conceito de vitalidade como a medida em que a forma do assentamento suporta as funções vitais, necessidades biológicas e capacidades das pessoas. Lynch (1981) propõe uma abordagem integrada da cidade, fundamentada em três dimensões principais: morfologia urbana, função urbana e sociedade urbana.

A morfologia refere-se à forma física da cidade — ruas, edifícios, estrutura espacial — e sua capacidade de promover legibilidade e identidade. A função urbana diz respeito à organização e distribuição das atividades essenciais como habitação, trabalho e mobilidade, devendo garantir acessibilidade e eficiência. Já a sociedade urbana aborda os aspectos sociais, culturais e políticos que dão sentido ao espaço, enfatizando a importância da diversidade, da expressão cultural e da participação cidadã. Para Lynch, uma cidade "boa" integra essas três dimensões de forma equilibrada, promovendo bem-estar, justiça e vitalidade para seus habitantes.

Em paralelo aos argumentos de Lynch sobre a boa forma das cidades, Montgomery (1998) realizou pesquisas teóricas sobre como deveriam ser os bons lugares urbanos. Em sua pesquisa, ele sugeriu três componentes: atividade, imagem e forma. A atividade tem dois conceitos principais: vitalidade e diversidade. Esse autor define vitalidade como, a constituição da atividade, em sentido amplo, vitalidade indica o fluxo de pedestres, ou seja, o número de pessoas que circulam na rua em diferentes horários do dia, o número de oportunidades e atividades para as pessoas ao longo do ano e a existência de uma vida ativa na rua.

Da mesma forma, Maas (1984), na sua pesquisa sobre a teoria da vitalidade urbana, descreve a vitalidade urbana de três maneiras: a primeira refere-se à presença de pessoas num espaço público, a segunda, às atividades e oportunidades das pessoas, e a terceira, ao ambiente em que essas atividades ocorrem. Em termos gerais, define a vitalidade urbana como a sinergia derivada de uma população heterogénea e densa e de um grande número de atividades comerciais e experimentais únicas e diversificadas (MAAS, 1984).

Em outra pesquisa focada na vitalidade dos centros urbanos, Ravenscroft (2000) define vitalidade como o grau de atividade de um centro urbano em diferentes momentos e lugares do dia, com sua gama variada de usos e usuários. Sugere que, uma grande variedade de usos no centro da cidade cativa um número significativo de pessoas.

Zhou (2017) definiu vitalidade urbana como o número de pessoas, pequenas empresas e uma grande variedade de atividades no ambiente construído. Segundo ela, uma cidade vital deve oferecer opções ricas e coisas interessantes para as pessoas num só lugar em diferentes estações e horários. A Tabela 1 resume as definições de vitalidade urbana dos pesquisadores citados acima.

Tabela 1 – Definições de vitalidade em relação à revisão de literatura

Referências	Definições de vitalidade
Jacobs, 1961	A intensidade da atividade pedestre nas ruas da cidade
Gehl, 2011	A atividade das pessoas nas ruas
Lynch, 1981	Uma das cinco dimensões de uma boa forma urbana
Maas, 1984	A sinergia deriva de uma população de pedestres heterogênea e densa e de um grande número de atividades comerciais e vivenciais únicas e diversificadas.
Montgomery, 1998	O fluxo de pedestres, ou seja, o número de pessoas circulando na rua em diferentes horários do dia, o número de oportunidades e atividades para as pessoas ao longo do ano, a existência de uma vida ativa na rua
Ravenscroft, 2000	A atividade do centro da cidade em diferentes horários e lugares do dia, com sua gama variada de usos e usuários.
Landry, 2000	A força bruta e a energia de uma cidade onde é preciso concentrar-se para alcançar a viabilidade.
Beltran M, 2016	Coloca as pessoas no centro do planejamento e do desenho urbano, reconhecendo seu papel essencial na promoção do bem-estar social e da saúde coletiva.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Historicamente, o conceito de vitalidade urbana emergiu no contexto da consolidação das cidades modernas, particularmente a partir do século XIX, com o avanço da Revolução Industrial e a consequente transformação do espaço urbano (HARVEY, 1989). A rápida urbanização implicou novos padrões de mobilidade, concentração de atividades econômicas e diversificação de práticas sociais, fatores que passaram a moldar a intensidade da vida nas cidades.

No plano social, a vitalidade urbana sempre esteve associada à densidade de interações humanas e à capacidade dos espaços urbanos de promover encontros, trocas e convivência. A cidade vital é aquela que possibilita a coexistência de diferentes grupos sociais, favorecendo a inclusão, a diversidade e a coesão comunitária (JACOBS, 1961). Contudo, as dinâmicas sociais são profundamente marcadas por processos de segregação, exclusão e fragmentação, especialmente em contextos latino-americanos, onde as desigualdades históricas estruturam o acesso ao espaço urbano (CALDEIRA, 2000).

Sob o ponto de vista econômico, a vitalidade urbana está intrinsecamente ligada à presença de atividades produtivas, ao dinamismo do comércio, dos serviços e das economias locais. Cidades vitalizadas tendem a ser espaços de inovação, empreendedorismo e geração de emprego (FLORIDA, 2002). Entretanto, a intensificação das dinâmicas capitalistas e a financeirização do solo urbano também provocaram distorções, como a gentrificação e a

expulsão de populações vulneráveis, fenômenos que comprometem a vitalidade autêntica e inclusiva.

No âmbito político, a vitalidade urbana se relaciona à capacidade de gestão democrática dos territórios, ao reconhecimento do direito à cidade e à participação cidadã nos processos de planejamento e tomada de decisão (LEFEBVRE, 1968). A ausência de políticas públicas inclusivas e a fragmentação da governança urbana podem resultar em espaços urbanos mortos, subutilizados ou monopolizados por interesses privados, em detrimento do interesse público.

Do ponto de vista cultural, a vitalidade urbana se manifesta na produção simbólica do espaço, na diversidade de expressões artísticas, nas práticas culturais cotidianas e na preservação da memória coletiva. A cultura urbana é elemento central na construção de espaços vibrantes, onde a identidade local é reconhecida e valorizada (ZUKIN, 1995). No entanto, os processos de homogeneização cultural e de mercantilização dos espaços públicos representam ameaças à autenticidade e à diversidade cultural das cidades.

Assim, a vitalidade urbana não é um atributo espontâneo, mas o resultado histórico de múltiplas forças interagindo de forma complexa no tempo e no espaço. Analisar a vitalidade urbana implica, portanto, situá-la no cruzamento dessas dimensões estruturantes, reconhecendo que sua promoção requer intervenções articuladas que respeitem a diversidade social, garantam justiça espacial, incentivem economias locais sustentáveis e fortaleçam a cultura cidadã.

2.2. Investigação sobre a vitalidade urbana

A vitalidade urbana é uma noção qualitativa que expressa o quanto animado ou vibrante um lugar se apresenta dentro da cidade. No entanto, por sua natureza subjetiva, essa noção sempre foi difícil de mensurar (ATAK, 2020). Apesar desse desafio, o campo de estudos sobre vitalidade urbana vem passando por uma expansão significativa na última década, como demonstra a análise bibliométrica realizada nesta pesquisa, a partir de 520 documentos publicados entre 2014 e 2024. Com uma taxa de crescimento anual de 52,83% — superior à média de outras áreas das ciências urbanas —, esse avanço reflete o crescente reconhecimento da importância do tema, tanto no meio acadêmico quanto nas políticas públicas urbanas.

Uma análise mais detalhada da distribuição temporal revela padrões interessantes. Enquanto em 2014 foram publicados apenas 2 artigos sobre o tema, em 2024 esse número saltou para 139. Esse crescimento exponencial pode ser atribuído a três fatores principais: (1) a disponibilidade crescente de fontes de *big data* urbano; (2) o desenvolvimento de novas

metodologias de análise espacial; e (3) a maior atenção dada à qualidade de vida nas cidades no período pós-pandêmico.

A análise das redes de cocitação revela a formação de três grandes eixos temáticos na literatura:

1. **Abordagens Quantitativas e Baseadas em Dados:** Lideradas por autores como Zhang J. e Wu J., que utilizam massivamente dados de mobilidade, imagens de satélite e técnicas de *machine learning* para modelar padrões de vitalidade urbana. Seu artigo seminal de 2018 sobre "Ensemble-Spotting" (ZHANG J., 2018) estabeleceu um paradigma analítico que influenciou toda uma geração de pesquisas.
2. **Estudos Qualitativos e Comportamentais:** Representados principalmente por Miralles-Guasch C. e colaboradores, focados em entender como diferentes grupos sociais (idosos, jovens, crianças) vivenciam e dão significado aos espaços urbanos. Seu trabalho longitudinal em Barcelona (MIRALLES-GUASCH C., 2019) oferece contribuições importantes para a teoria urbana.
3. **Pesquisas sobre Planejamento e Políticas Públicas:** Com contribuições significativas de autores vinculados a instituições como a Tongji University (China), explorando como instrumentos de planejamento podem fomentar a vitalidade urbana.

Apesar desse avanço, a análise revela lacunas importantes:

As lacunas identificadas na literatura revelam desafios significativos: (1) Geográfica, com 78% dos estudos concentrados em cidades chinesas, europeias ou norte-americanas, negligenciando realidades do Sul Global, onde processos informais são fundamentais para a vitalidade urbana; (2) Teórica, já que apenas 12% dos artigos dialogam com teorias críticas (como as de Henri Lefebvre ou David Harvey), priorizando abordagens pragmáticas em vez de análises sobre poder e produção do espaço; e (3) Metodológica, devido à excessiva dependência de dados quantitativos (68% dos artigos), que frequentemente ignoram dimensões subjetivas e culturais da vitalidade.

As instituições líderes em produção científica - Wuhan University (44 artigos), Tongji University (39) e Shenzhen University (19) concentram-se principalmente em abordagens tecnocêntricas, enquanto instituições europeias como a Universitat Autònoma de Barcelona (9 artigos) mantêm uma tradição mais crítica e qualitativa.

Entre as recomendações para pesquisas futuras, destaca-se a necessidade de ampliar os estudos em cidades de média e baixa renda, de modo a compreender dinâmicas específicas muitas vezes negligenciadas nos contextos urbanos globais. Recomenda-se também o desenvolvimento de *frameworks* que integrem dimensões quantitativas e qualitativas,

proporcionando análises mais abrangentes e sensíveis às realidades locais. Outro aspecto relevante consiste em aprofundar a análise sobre como as desigualdades sociais impactam o acesso à vitalidade urbana, evidenciando as múltiplas formas de exclusão presentes no espaço urbano. Por fim, é fundamental explorar com maior profundidade o papel das políticas públicas na promoção equitativa da vitalidade urbana, considerando seus efeitos na redução das disparidades socioespaciais.

Para avançar nessa discussão, a próxima seção revisa estudos de caso que identificam os fatores constituintes da vitalidade urbana e examinam como os indicadores foram mensurados em diferentes escalas, oferecendo subsídios para as recomendações apresentadas.

De acordo com a literatura especializada, o estudo da vitalidade urbana consiste em analisar a dinâmica da vida urbana nos espaços públicos das cidades. Essa abordagem deve considerar, de forma integrada, os componentes sociais, econômicos, culturais e espaciais que influenciam a vitalidade (LYNCH, 1981; MAAS, 1984).

Outra questão importante da vitalidade urbana é a sua escala. As escalas de vitalidade podem ser divididas em escalas de rua, bairro e cidade. Dessa forma, os instrumentos de pesquisa e os fatores analisados nos estudos de caso variam conforme as suas escalas e os componentes em que se concentram.

Como pode ser visto na Tabela 2, os estudos de caso selecionados para investigações de vitalidade urbana diferem nas suas escalas, portanto, os fatores que afetam a vitalidade urbana são classificados conforme a escala, para facilitar a análise, nesta tese incidirá sobre uma escala de Bairro /vizinhança. A fim de elaborar a Tabela 2, foram selecionadas as seis investigações mais relevantes para o objetivo desta tese.

Tabela 2 – Resumo da pesquisa sobre vitalidade urbana com estudos de caso

Referências	Objetivo do estudo	Estudos de caso	Método e ferramentas
Saeidi S. e Oktay D., 2012 Diversidade para uma melhor qualidade de vida comunitária: Avaliações em Bairros de Famagusta	Explorar o impacto potencial da diversidade na qualidade de vida dentro dos ambientes do bairro e destaque sua importância para alcançar um bairro bem-sucedido.	Quatro bairros de Famagusta (norte de Chipre)- 1 núcleo histórico- 2 assentamentos residenciais está se desenvolvendo rapidamente-1 distrito suburbano	Análise in situ - Técnicas de observação - Fotointerpretação - Esboços - Mapa Informações do perfil do usuário(dados provenientes de pesquisas anteriores sobre os assentamentos urbanos de Famagusta)
Ravenscroft, 2000Vitalidade e viabilidade dos centros urbanos	Utilizar indicadores-chave da viabilidade e vitalidade do centro urbano para desenvolver um modelo de séries temporais para monitorizar as mudanças na saúde das diferentes áreas do centro urbano.	13 zonas diferentes no centro de Reading, Reino Unido	Foi realizada uma indexação comparativa dos indicadores. Utilizou-se um modelo de séries temporais. (meados dos anos 80, início dos anos 90 e meados dos anos 90)
Zeng et al., 2018Avaliação espacialmente explícita da vitalidade urbana: estudos de caso em Chicago e Wuhan	Abordar o crescente modelo urbano descentralizado e prevenir o declínio urbano avaliando a vitalidade urbana com big data	Dois centros urbanos: Chicago nos Estados Unidos e Wuhan (China)	Utilizou-se análise comparativa. A "Nuvem de Serviços de Localização (LBS)" na plataforma aberta da Baidu; O método espacial TOPSIS (Ordenar por Técnica de Preferência de Similaridade à Solução Ideal)
Wu J. et al., 2017Forma urbana gera dinamismo de vizinhança: um estudo usando uma pesquisa de atividade baseada em GPS em um bairro de Pequim	Meça quantitativamente a vitalidade da vizinhança a partir de uma pesquisa de atividade baseada em GPS.	Subdistrito de Qinghe, nos subúrbios de Pequim (Contém 28 alas)	O local de pesquisa de atividades baseado em GPS - Em cada bairro, 534 moradores foram escolhidos aleatoriamente com base no endereço do domicílio e os participantes carregam dispositivos de rastreamento GPS em suas vidas diárias. Análise SIG (Sistema de Informações Geográficas)

Meng e Xing, 2019 Explorando a relação entre características da paisagem e vivacidade: um estudo de caso baseado em dados morfológicos e de revisão."	Examinar a relação entre características da paisagem e vitalidade urbana	Distrito de Futian, Shenzhen, Província de Guangdong da China	Análise de regressão Dados de registro em redes sociais
Xavier Delclòs-Alió Carme Miralles-Guasch, 2021 Jane Jacobs em Barcelona: as condições para a vitalidade urbana e sua relação com a mobilidade cotidiana	Avaliar a cidade de Barcelona através das ideias de Jane Jacobs e relacioná-las com os diferentes padrões de mobilidade diária de seus moradores.	Bairros de Barcelona, em que o estudo indica que a baixa vitalidade dos bairros se deve a 3 fatores: são as áreas limítrofes da cidade, onde estão localizadas as áreas menos urbanizadas; bairros de menor densidade; são bairros que passaram por projetos recentes e de grande escala de transformação urbana	Calculando um índice composto ponderado

Fonte: Elaborado pelo autor.

Apesar de sua ampla aceitação como atributo desejável para o desenvolvimento urbano, o conceito de vitalidade urbana também tem sido objeto de críticas importantes, tanto no campo acadêmico quanto na prática do planejamento urbano. Uma das primeiras críticas aponta para o risco de uma interpretação superficial e normativista da vitalidade, que tende a associá-la apenas à presença de fluxos intensos de pessoas, atividades comerciais e animação de espaços públicos, desconsiderando as dinâmicas de exclusão, desigualdade e conflitos que podem coexistir nesses mesmos espaços (ZUKIN, 1995).

Outra crítica relevante reside na mercantilização da vitalidade urbana. Em muitas cidades, a busca por vitalidade se transformou em uma estratégia de marketing urbano e gentrificação, onde bairros historicamente marginalizados são "revitalizados" para atrair investimentos e turismo, muitas vezes à custa da expulsão de populações locais e da homogeneização cultural dos espaços (SMITH, 1996). Assim, a vitalidade deixa de ser um indicador de diversidade e inclusão, e passa a ser instrumentalizada como um produto de consumo, perdendo seu caráter socialmente integrador.

Adicionalmente, autores como Harvey (2012) argumentam que a promoção da vitalidade pode mascarar processos de reprodução de desigualdades. Espaços urbanos vibrantes

e dinâmicos podem coexistir com áreas vizinhas marcadas por precariedade habitacional, insegurança e falta de infraestrutura, evidenciando que a vitalidade não é necessariamente um fenômeno distributivo ou universal. Nesse sentido, a vitalidade urbana, se não pensada de maneira crítica, pode contribuir para aprofundar as fragmentações socioespaciais dentro das cidades.

Por outro lado, também há críticas metodológicas ao conceito. A vitalidade urbana é frequentemente medida com base em indicadores quantitativos (densidade de pessoas, variedade de usos, fluxo de transporte, etc.), o que pode gerar uma redução do fenômeno a métricas simplificadas que não capturam a qualidade das relações sociais, o sentido de pertencimento ou a segurança percebida nos espaços urbanos (MONTGOMERY, 1998). Há, portanto, a necessidade de metodologias mais sensíveis que articulem dimensões quantitativas e qualitativas na avaliação da vitalidade.

Por fim, críticos culturais enfatizam que a vitalidade urbana pode ser culturalmente específica, ou seja, o que é considerado um espaço "vital" em um contexto cultural pode não ter o mesmo significado em outro. Importar modelos de vitalidade baseados em paradigmas eurocêntricos ou norte-americanos para contextos latino-americanos, africanos ou asiáticos, sem considerar as práticas e valores locais, pode levar a intervenções inadequadas ou mesmo a processos de alienação urbana (HOLSTON, 2011).

Assim, a análise da vitalidade urbana exige uma abordagem crítica que vá além dos indicadores aparentes, que reconheça seus usos políticos e mercadológicos e que se comprometa com a promoção de cidades mais justas, diversas e inclusivas.

Neste estudo, adota-se a compreensão da vitalidade urbana como um fenômeno multidimensional, enraizado nas dinâmicas históricas, sociais e espaciais que estruturam o território.

2.2.1 Tendências do Urbanismo Contemporâneo e seus Impactos na Vitalidade Urbana

O urbanismo contemporâneo mundial se caracteriza por uma variedade de abordagens que procuram responder às complexas transformações sociais, econômicas e ambientais que afetam as cidades no século XXI. Em um contexto de urbanização acelerada, fragmentação socioespacial, crise climática e crescente desigualdade urbana, surgem diferentes correntes que tentam repensar a configuração e a função do espaço urbano. Entre essas abordagens, destaca-se o Novo Urbanismo, movimento surgido na década de 1980 nos Estados Unidos, que propõe o redesenvolvimento dos bairros urbanos através de princípios como a

caminhabilidade, o uso misto do solo, a diversidade de tipologias residenciais e a centralidade das praças e espaços públicos (DUANY; PLATER-ZYBERK; SPECK, 2000). Ao criticar o espraiamento suburbano e a dependência do automóvel, o Novo Urbanismo busca restaurar a vitalidade urbana e a interação social nas cidades.

Outro eixo central do urbanismo contemporâneo é a difusão do conceito de Smart Cities, ou cidades inteligentes, que incorporam tecnologias da informação e comunicação (TIC) como instrumentos para melhorar a gestão urbana, otimizar os serviços públicos e promover um ambiente mais eficiente e sustentável (HARRISON et al., 2010). O ideal da cidade inteligente pressupõe o uso massivo de sensores, big data e plataformas digitais para monitorar e gerenciar infraestruturas urbanas como transporte, energia, água e segurança. No entanto, autores críticos como Kitchin (2015) apontam que o discurso das Smart Cities, muitas vezes dominado por interesses corporativos, pode negligenciar questões fundamentais como a inclusão social, a participação democrática e a privacidade dos cidadãos, criando novas formas de exclusão digital e aprofundando as desigualdades urbanas.

Além desses movimentos, o Urbanismo Tático emerge como uma resposta prática e comunitária às limitações do planejamento urbano convencional. Baseado em ações de pequena escala e baixo custo — como parklets, intervenções artísticas em ruas e revitalização temporária de espaços subutilizados —, o urbanismo tático visa reaproximar os cidadãos de seu ambiente urbano imediato, testando soluções inovadoras para o uso do espaço público (LYDON; GARCIA, 2015). Essas intervenções reforçam a vitalidade urbana ao estimular o uso ativo e a apropriação coletiva dos espaços urbanos, além de fomentar processos participativos que podem influenciar políticas públicas mais estruturais.

Em linha com as preocupações contemporâneas com sustentabilidade e qualidade de vida urbana, o conceito da Cidade dos 15 minutos, formulado por Carlos Moreno (2020), propõe um novo paradigma de organização espacial urbana baseado na proximidade. A ideia é criar cidades policêntricas onde todas as necessidades básicas — moradia, trabalho, educação, lazer e saúde — possam ser atendidas a no máximo quinze minutos de deslocamento não motorizado. Esse modelo busca reduzir a pegada de carbono associada aos transportes, revitalizar os bairros locais e fortalecer a coesão comunitária, contribuindo diretamente para uma vitalidade urbana mais equitativa e sustentável.

Paralelamente, cresce a importância das infraestruturas verdes e azuis no urbanismo contemporâneo. Parques urbanos, corredores ecológicos, jardins de chuva e projetos de recuperação de rios urbanos são integrados às cidades como estratégias para aumentar a resiliência climática, promover a biodiversidade e oferecer espaços de convivência saudáveis

(NEWMAN; BEATTIE, 2009). Essas infraestruturas não apenas mitigam os efeitos das mudanças climáticas, como também atuam como catalisadores de vitalidade urbana, estimulando práticas de lazer, esportes e sociabilidade em ambientes naturais integrados à malha urbana.

Apesar do avanço dessas novas propostas, o urbanismo contemporâneo também enfrenta críticas substanciais. O processo de revitalização urbana associado ao Novo Urbanismo ou a projetos de *Smart Cities* muitas vezes desencadeia fenômenos de gentrificação, nos quais a renovação de áreas degradadas resulta na expulsão de moradores de baixa renda, gerando uma vitalidade excludente e elitizada (LEES, 2008; SMITH, 2002). Essa dinâmica contradiz os princípios de equidade social que deveriam nortear uma cidade verdadeiramente vital e justa.

Por outro lado, o excesso de dependência tecnológica promovido pelas *Smart Cities* levanta questionamentos sobre a real apropriação dos espaços públicos. A vitalidade urbana, conforme enfatizado por Gehl (2011), não se constrói apenas pela eficiência técnica, mas pela criação de ambientes que promovam encontros espontâneos, diversidade social, segurança, conforto e pertencimento. Assim, iniciativas contemporâneas que pretendem fortalecer a vitalidade urbana devem equilibrar inovação tecnológica com princípios de justiça espacial e inclusão cidadã.

Dessa forma, o urbanismo contemporâneo mundial — representado por movimentos como o Novo Urbanismo, as *Smart Cities*, o Urbanismo Tático e a Cidade dos 15 minutos — propõe novas alternativas para enfrentar os desafios urbanos do presente e do futuro. Contudo, para garantir que essas alternativas sejam efetivamente sustentáveis, inclusivas e promotoras de vitalidade urbana autêntica, torna-se essencial incorporar perspectivas críticas, valorizar os contextos locais e assegurar a participação ativa dos cidadãos no processo de construção da cidade.

2.2.2. A Vitalidade Urbana no Contexto Latino-Americano

A chegada dos colonizadores resultou na implantação de um modelo urbano exógeno, baseado na lógica da ocupação e do controle administrativo e religioso. As cidades coloniais foram fundadas seguindo padrões impostos pela Coroa, como o traçado em damero (quadriculado), conforme estabelecido nas *Leyes de Indias* pelos espanhóis. Essas fundações não tinham como objetivo a urbanização no sentido moderno, mas sim o exercício do poder imperial e a organização da exploração econômica e do trabalho indígena.

Durante o período colonial, a cidade era o centro do poder político, religioso e econômico. Sua função principal era articular a extração de riquezas e o controle da população. A urbanização se deu de maneira concentrada, com poucas cidades e vastos territórios rurais voltados à produção agrícola e mineradora. Como observa Carlos (2007), a cidade latino-americana nasceu como um enclave de dominação, articulado com os interesses das metrópoles europeias, e não como expressão de um desenvolvimento interno autônomo.

Com a independência dos países latino-americanos no século XIX, houve uma tentativa de modernização e reorganização das cidades, muitas vezes inspiradas nos modelos europeus, como o urbanismo higienista e as reformas do Barão de Haussmann em Paris. No entanto, essa modernização ocorreu de forma seletiva e excluente, reforçando a centralidade das elites e mantendo a maioria da população em condições precárias. As cidades se expandiram sem planejamento efetivo, e a segregação espacial passou a ser uma característica marcante.

No século XX, o processo de urbanização acelerou-se dramaticamente com a industrialização tardia e o êxodo rural. Milhões de pessoas migraram para as cidades em busca de trabalho e melhores condições de vida, provocando o crescimento desordenado das periferias e a proliferação de assentamentos informais. Como aponta Santos (2008), a urbanização na América Latina não foi acompanhada por uma verdadeira cidadania urbana; ao contrário, gerou espaços marcados pela desigualdade, pela informalidade e pela fragmentação.

Durante a segunda metade do século XX, especialmente após a década de 1950, as metrópoles latino-americanas passaram a se consolidar como polos de concentração populacional, econômica e de serviços, aprofundando os contrastes entre centro e periferia. O modelo de urbanização extensiva e desigual predominou, com os investimentos públicos concentrados nos centros e áreas formais, e o abandono sistemático das periferias urbanas. Como observa Lefebvre (1968), esse modelo nega o direito à cidade à maioria da população, impedindo sua plena apropriação dos espaços urbanos.

Atualmente, as cidades latino-americanas enfrentam os desafios herdados desse processo histórico: desigualdade socioespacial, infraestrutura precária, informalidade urbana e carência de políticas de planejamento integradas e inclusivas. Para compreender e enfrentar esses desafios, é necessário retomar o olhar histórico-crítico sobre o processo de urbanização na região, reconhecendo que o espaço urbano é resultado de disputas sociais e de um processo de produção desigual do território.

A compreensão da vitalidade urbana no contexto latino-americano exige uma abordagem crítica que considere os processos históricos de urbanização desigual, os mecanismos de exclusão territorial e a fragmentação socioespacial que caracterizam as cidades

da região. Ao contrário dos modelos urbanos planejados de forma linear e funcional, comuns nos países centrais, as cidades latino-americanas são marcadas por intensos contrastes entre centralidades consolidadas e periferias expandidas informalmente, muitas vezes fora do alcance das políticas públicas urbanas. Essa dinâmica resulta em padrões urbanos heterogêneos e contraditórios, onde convivem áreas de alta densidade, vitalidade e acessibilidade com setores marcados pelo abandono, pela insegurança e pela ausência de infraestrutura urbana básica.

Um dos traços centrais da urbanização latino-americana é a reprodução de uma lógica excluente de ocupação do solo, que promove a segregação residencial por classe social e intensifica as barreiras físicas e simbólicas entre os diferentes grupos sociais. Conforme apontam Abramo (2003) e Caldeira (2017), o processo de favelização, a especulação imobiliária e as políticas urbanas voltadas à valorização de áreas centrais geraram uma “cidade partida”, onde o acesso à cidade plena e à vida urbana densa se torna privilégio de poucos. Essa segregação compromete diretamente a vitalidade urbana, pois restringe a diversidade de usos, a circulação de pessoas e a interação entre diferentes grupos sociais.

Além disso, as diretrizes de planejamento urbano adotadas em muitas cidades da América Latina — frequentemente baseadas em modelos importados de países do Norte Global — nem sempre dialogam com as realidades locais. Ao priorizarem grandes obras de infraestrutura, condomínios fechados, vias expressas e zonas monofuncionais, essas diretrizes contribuem para a criação de barreiras artificiais e para a perda da diversidade funcional e morfológica dos bairros. Tais características dificultam a construção de um tecido urbano vital, pois reduzem a densidade de interações cotidianas, fragmentam o espaço público e enfraquecem os laços comunitários (ROLNIK, 2015; BRANDÃO, 2020).

Nesse cenário, torna-se fundamental resgatar o papel do bairro como unidade estratégica de análise e intervenção. O bairro, entendido como território de vivência cotidiana, espaço de encontro, redes de apoio e identidade coletiva, apresenta um enorme potencial para promover vitalidade urbana quando sua configuração favorece a mistura de usos, a conectividade viária e a inclusão social. A literatura recente tem destacado a importância de políticas urbanas que valorizem o espaço público, incentivem a mobilidade ativa e promovam a diversidade sociocultural como caminhos para regenerar bairros e construir cidades mais justas e vibrantes (MONTÓYA ROBLEDO, 2015; DUQUE FRANCO, 2019).

A vitalidade urbana, embora amplamente difundida como ideal de planejamento urbano, tem recebido diversas críticas na América Latina, onde as dinâmicas sociais, econômicas e espaciais apresentam particularidades que desafiam os modelos teóricos predominantes. O conceito, originado nas teorias de Jane Jacobs (1961), tem sido criticado por

seu eurocentrismo e limitada adaptabilidade às realidades latino-americanas. Estudos demonstram que os indicadores tradicionais de vitalidade - diversidade de usos, densidade e acessibilidade - frequentemente falham em capturar as dinâmicas informais características da região (JÁUREGUI, 2019). Pesquisas realizadas em Santiago do Chile revelam que fatores sociodemográficos como renda, educação e ciclo de vida familiar influenciam mais a sociabilidade local do que os atributos físicos do ambiente construído (LÓPEZ-MORALES et al., 2021).

A promoção da vitalidade urbana tem se mostrado um vetor de gentrificação em diversos contextos latino-americanos. Como apontam Sabatini, Wormald e Rasse (2012), "o sucesso de certas áreas pode desencadear processos de gentrificação e turistificação que, paradoxalmente, acabam por reduzir a própria vitalidade que as tornou populares". Esse fenômeno é particularmente visível em centros históricos renovados, onde a chegada de novos moradores com maior poder aquisitivo desloca populações tradicionais, corroendo justamente a diversidade que caracterizava esses espaços (DELGADILLO, 2016). Na América Latina, onde entre 20% e 30% da população urbana vive em assentamentos informais, os critérios convencionais de vitalidade urbana se mostram especialmente problemáticos (UN-HABITAT, 2012). Esses territórios frequentemente apresentam altas densidades e mistura de usos - indicadores tradicionais de vitalidade - mas carecem de acesso a serviços básicos e segurança jurídica (ROY, 2005).

O enfoque na vitalidade urbana tem exacerbado a fragmentação espacial em cidades como Santiago, Bogotá e Lima. Enquanto determinadas áreas recebem investimentos para melhorar sua vitalidade (teleféricos, renovação de espaços públicos), vastas periferias permanecem com infraestrutura precária (JÁUREGUI, 2019). Isso cria um "urbanismo de duas velocidades" onde a busca por vitalidade em alguns setores aprofunda as desigualdades territoriais (MONTEZUMA, 2005). As estratégias para aumentar a vitalidade urbana frequentemente privilegiam a densificação sem considerar as capacidades de carga ecológica. Em cidades como São Paulo e Cidade do México, isso tem levado a sobrecarga dos sistemas de água e drenagem, intensificação de ilhas de calor urbano e perda de áreas verdes periurbanas (CONTI, 2016).

O discurso da vitalidade urbana tem sido instrumentalizado para justificar projetos imobiliários e comerciais que privilegiam o consumo sobre o uso social do espaço. Como apontam Janoschka e Sequera (2016), muitos "espaços vitais" acabam se tornando ambientes controlados por capital privado - como shopping centers e praças tematizadas - que excluem populações de baixa renda. Os modelos importados de vitalidade urbana frequentemente

ignoram práticas espaciais latino-americanas características, como mercados informais, festas de bairro, usos temporários do espaço público e apropriações comunitárias do território (PERLMAN, 2010). Isso gera conflitos quando intervenções urbanas buscam "ordenar" esses usos espontâneos em nome da vitalidade (HOLSTON, 2008).

Diante dessas limitações, pesquisadores latino-americanos propõem novas abordagens, incluindo indicadores contextualizados que incorporem informalidade, acessibilidade econômica e resiliência comunitária (SMOLKA, 2013); planejamento bottom-up baseado nas práticas cotidianas dos habitantes (AVELAR, 2015); justiça espacial na distribuição de investimentos (ROLNIK, 2015); e valorização das formas locais de produção do espaço (YORY, 2013). Como conclui López-Morales et al. (2021), é necessário "repensar o conceito de vitalidade urbana para a realidade das metrópoles latino-americanas", integrando dimensões sociais, culturais e políticas ausentes nos modelos tradicionais. A vitalidade não pode se reduzir a métricas físicas ou econômicas, mas deve ser compreendida como um processo socioespacial complexo e situado.

No caso da Bolívia, e especialmente na cidade de La Paz, essas contradições urbanas se manifestam de forma singular. A conformação de assentamentos informais nos setores periféricos, a pressão sobre as áreas centrais e a complexidade do relevo urbano desafiam a formulação de políticas integradas para a vitalidade urbana - desafios que exigem uma análise crítica dos instrumentos de planejamento, como a Lei Municipal de Uso de Solo Urbano (LUSU).

Para compreender essas dinâmicas em profundidade, é fundamental dialogar com as contribuições de autores que analisaram o processo histórico de urbanização paceño. Por exemplo, Teresa Gisbert (2000) oferece um resgate histórico fundamental ao demonstrar como a fundação de La Paz em 1548 sintetizou tanto os interesses coloniais quanto as lógicas territoriais indígenas - desde sua localização estratégica entre corregimientos até a relação com o sistema viário pré-existente. Essa perspectiva histórica revela como as camadas simbólicas e materiais do espaço urbano continuam influenciando sua vitalidade contemporânea, criando um pano de fundo essencial para avaliar tanto os desafios atuais quanto as potencialidades não exploradas pelo planejamento formal.

Por sua vez Barragán (2000), complementa esse panorama ao analisar a organização espacial da cidade no século XIX por meio de fontes como guias urbanas e censos históricos. Em sua leitura da Guía del Viajero de 1880, Barragán identifica a divisão da cidade entre áreas “intra-puentes” e “extra-puentes”, o que evidencia uma estrutura urbana marcada pela segregação socioespacial desde o período colonial. Sua abordagem

ressalta como a urbanização reflete e reproduz hierarquias sociais que se manifestam na configuração do território e no uso do espaço público.

No campo da geografia urbana, Pedro Hauck (2005) traz uma reflexão crítica sobre a cidade andina como espaço de múltiplas contradições. Considerando La Paz como uma cidade de "corpo e alma", Hauck evidencia como a topografia extrema e os processos históricos de apropriação desigual dos recursos naturais moldaram uma cidade fragmentada. Ele argumenta que as políticas liberais aprofundaram a desestruturação socioespacial da cidade, tornando visíveis os conflitos entre modernização e exclusão urbana. Essa leitura enfatiza a necessidade de abordar a urbanização andina com sensibilidade às especificidades territoriais, culturais e históricas.

Carlos Urquiza (2006), em sua obra *La Paz: ¿Saco de aparapita o metrópoli andina?*, analisa as transformações contemporâneas da cidade no contexto metropolitano, destacando as tensões entre La Paz e El Alto. Urquiza vê a cidade como um espaço de contradições entre tradição e modernidade, e entre exclusão social e dinamismo cultural. Ele aponta que a expansão metropolitana evidencia a ausência de políticas públicas articuladas e reforça desigualdades entre os municípios, ao mesmo tempo em que revela o potencial da cidade como espaço de resistência e reinvenção social.

No campo da sociologia Mariela Díaz (2014) oferece uma análise contundente do processo de urbanização de El Alto, especialmente entre 1985 e 2012. A autora destaca que, no contexto neoliberal boliviano, a urbanização foi marcada por fortes desigualdades e por uma atuação ativa das organizações sociais, como a Federação das Associações de Moradores (FEJUVE). Díaz mostra que as juntas de vizinhos desempenharam um papel crucial na conquista de infraestrutura urbana, configurando um modelo de urbanização desde baixo, enraizado nas demandas populares por serviços básicos e reconhecimento institucional.

Em termos institucionais, o Reporte Voluntario Local de La Paz 2022, elaborado pelo Governo Autônomo Municipal de La Paz com apoio da ONU-Habitat, introduz uma abordagem contemporânea da vitalidade urbana. O documento adota o *Urban Monitoring Framework (UMF)*² para avaliar a cidade em dimensões como sociedade,

² O Urban Monitoring Framework (UMF) – ou Quadro de Monitoramento Urbano – é uma metodologia desenvolvida por organizações como o Banco Mundial e ONU-Habitat para avaliar e gerir cidades de forma integrada. Combinando dados quantitativos e qualitativos, o UMF analisa dimensões como uso do solo, mobilidade, sustentabilidade, inclusão social e resiliência urbana, permitindo o monitoramento contínuo do desenvolvimento das cidades e o alinhamento com metas globais (como os ODS). Sua abordagem dinâmica, apoiada em tecnologias como GIS e big data, auxilia na identificação de desigualdades territoriais e na formulação

economia, meio ambiente, cultura e governança (GAMLP, 2022). Esse esforço técnico permite identificar os avanços e os desafios da cidade rumo aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), e posiciona La Paz como referência na aplicação de ferramentas globais de monitoramento urbano.

Complementando essa perspectiva, o Índice de Prosperidade das Cidades (CPI sigla em inglês) da ONU-Habitat (2021) oferece um quadro conceitual e metodológico robusto para analisar as cidades bolivianas. O relatório propõe que uma cidade próspera deve equilibrar crescimento econômico, inclusão social, sustentabilidade ambiental, infraestrutura urbana e governança efetiva. No caso de La Paz, os dados indicam disparidades significativas entre áreas centrais e periféricas, mas também destacam o papel dos serviços públicos e da participação social como motores de melhoria na qualidade de vida urbana.

Outro estudo de destaque é o conduzido por Pereira et al. (2015), que analisa o comércio popular em via pública no macrodistrito Max Paredes. O estudo evidencia como os comerciantes informais reconfiguram os espaços públicos e contribuem para a vitalidade econômica e cultural da cidade. Através de redes familiares, organização gremial e uso intensivo do espaço urbano, os atores do comércio informal tornam-se protagonistas da dinâmica urbana, influenciando diretamente a configuração territorial e as políticas de ordenamento do espaço.

O Plano Integral "La Paz que queremos" (2015-2040) foi analizado sob a perspectiva da geografia legal por López e Hidalgo Barrio (2020). Os autores destacam que a construção de imaginários geográficos nos planos urbanos influencia diretamente a configuração dos usos do território e a forma como os cidadãos se apropriam do espaço. Esse tipo de planejamento contribui tanto para a consolidação de certas zonas urbanas quanto para a exclusão de outras, impactando diretamente a vitalidade em diferentes escalas espaciais.

A implementação de políticas públicas também tem sido fundamental. Callisaya (2019) analisa o Plano de Desenvolvimento Municipal "La Paz 2040" em relação aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), enfatizando a necessidade de uma abordagem integradora para projetos urbanos que melhorem a qualidade de vida e promovam a coesão territorial. A articulação entre diferentes níveis de governo e a

de políticas públicas baseadas em evidências, sendo aplicável desde cidades globais até contextos de urbanização informal, como favelas.

participação cidadã são vistas como pilares para fortalecer a vitalidade urbana na dimensão institucional.

Sob uma ótica socioambiental, Flores (2009) alerta que a privatização da água e as políticas diferenciadas de acesso em La Paz e El Alto geraram desigualdades que afetaram negativamente a vitalidade urbana em áreas vulneráveis, especialmente em territórios indígenas. Esse fenômeno, vinculado ao racismo ambiental, revela como modelos de gestão urbana podem aprofundar fragmentações espaciais e sociais.

Já Miranda Cossío (2024) investiga como a revitalização de práticas culturais – como o tear aymara – cria novas interações com o espaço urbano. Ao analisar o uso de têxteis tradicionais em contextos urbanos, o autor mostra que essas manifestações não apenas persistem, mas ressignificam o espaço público e reforçam identidades coletivas, elementos centrais para a vitalidade.

Por fim, estudos sobre rituais urbanos – como a festa das “ñatitas” (Juárez, 2010) – oferecem uma compreensão simbólica da vitalidade. Realizadas em espaços públicos como cemitérios, essas práticas criam novas apropriações simbólicas do território e atos de empoderamento cultural, desafiando narrativas oficiais sobre o uso da cidade.

Em síntese, as pesquisas sobre La Paz demonstram que a vitalidade urbana é um fenômeno complexo, demandando abordagens multidimensionais. Do planejamento institucional e gestão de serviços até práticas culturais e simbólicas, múltiplos fatores moldam o dinamismo urbano da cidade.

O marco teórico apresentado fundamenta a necessidade de um modelo analítico adaptado à complexidade urbana de La Paz. A vitalidade será tratada como um fenômeno multidimensional, envolvendo fatores físicos, sociais, culturais e políticos. Nesta tese, reconhecemos que a vitalidade em La Paz está imbricada com essas contradições, exigindo indicadores que capturem não apenas atributos físicos, mas também condições sociais e culturais.

2.3 O conceito de forma urbana

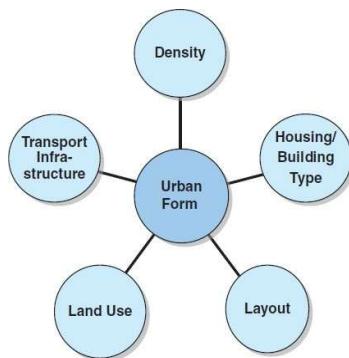
No sentido mais geral, o conceito de forma urbana é definido como o caráter físico da cidade. A primeira definição de forma urbana foi feita pelo geógrafo alemão Schläuter (1899). Ele descreveu a forma urbana como um traço criado pelas atividades humanas na superfície.

Anderson et al. (1996) definem forma urbana como uma configuração espacial de elementos fixos numa cidade. As características físicas da cidade incluem o tamanho, a forma, a escala e a configuração dos assentamentos na área urbana. Além disso, a forma urbana também inclui as características não físicas da cidade, como a densidade. A densidade refere-se ao número de pessoas que vivem numa determinada área. Segundo Lang (1987), a forma urbana é uma combinação do ambiente geográfico e cultural. Inclui os elementos físicos e também as relações humanas com esses elementos na área. Por conseguinte, a atividade humana numa determinada área está intimamente relacionada com a forma urbana. Consequentemente, a forma urbana pode ser definida como uma representação espacial do fluxo humano na área da cidade que inclui relações sociais, geográficas, físicas e culturais.

Em "A Imagem da Cidade" (1960), Kevin Lynch identificou cinco componentes-chave da forma urbana com base na percepção humana: vias (eixos de circulação), limites (barreiras físicas), bairros (áreas com identidade), nós (pontos de convergência) e marcos (referências icônicas). Esses elementos, além de estruturar fisicamente a cidade, influenciam sua legibilidade e experiência cotidiana, tornando-se fundamentais para análises de planejamento urbano e vitalidade. Outro importante teórico, Caniggia (1979), classificou hierarquicamente os elementos da forma urbana em estruturas, sistemas e organismos.

Dempsey et al. (2010) eles classificaram os elementos que compõem a forma urbana em cinco grupos, conforme as suas características. São eles a densidade, o uso do solo, o tipo de habitação/edifício, o traçado e as infraestruturas (Gráfico N°1).

Gráfico 1 - Os componentes da forma urbana



Fonte: Dempsey et al., (2010:22)

A partir da década de 1960, com o desenvolvimento dos estudos socioespaciais, a relação entre ambiente construído e comportamento humano tornou-se objeto de intenso debate acadêmico. Enquanto cientistas sociais defendem que o ambiente construído reflete as

estruturas organizacionais da sociedade, Hillier et al. (1993) propõem que a configuração espacial exerce influência direta nos padrões de movimento das pessoas. A síntese contemporânea dessa discussão, conforme Zhou (2017), sugere que o ambiente construído não determina mecanicamente as atividades humanas, mas funciona como um palco que pode potencializar ou restringir determinados comportamentos - ou seja, atua como fator condicionante, mas não determinante, da dinâmica social urbana.

Rapoport (1982) afirma que situações sociais e culturais afetam o comportamento humano, no entanto, é o ambiente construído que dá pistas sobre ele. Portanto, é geralmente aceite que a forma urbana desempenha um papel importante na vida humana cotidiana.

A forma urbana é uma questão importante devido aos seus efeitos quando se consideram os seus elementos físicos e não físicos. Elementos da forma urbana têm um efeito direto sobre o comportamento humano, interação social, qualidade de vida, vitalidade urbana, saúde de uma cidade, sustentabilidade, comportamento de viagem, mudanças climáticas, consumo de energia, cidade resiliente, entre outros (ZHOU, 2017).

Para ONUHABITAT (2016) no processo de medir a prosperidade nas cidades, considera a forma urbana como a estrutura e organização da rede viária (densidade de interseções, comprimento e superfície das ruas) determinando a configuração física das cidades e áreas urbanas de um território, e propõe indicadores que permitem medir, comparar e monitorar.

As interseções de ruas oferecem diferentes opções de itinerário para viajar dentro das áreas urbanas, seja de veículo motorizado, bicicleta ou a pé. Um elevado número de interseções aumenta a escolha e reduz as distâncias de percurso, o que incentiva a bicicleta ou a caminhada em detrimento dos veículos a motor, o que, por sua vez, reduz a poluição e os engarrafamentos. Estudos da ONUHABITAT (2019) mostram que áreas urbanas com 100 a 140 interseções por quilômetro quadrado são mais funcionais e eficientes. A caminhabilidade numa cidade depende do tamanho dos blocos e cruzamentos que fornecem locais onde os carros precisam parar e os pedestres podem atravessar. Quanto maior a densidade de interseção, menores os quarteirões e mais caminháveis o bairro.

Por outro lado, maior densidade viária se traduz em maiores opções de rotas diretas que tenham maior cobertura das linhas de desejo de mobilidade, sejam elas de transporte público ou privado, ou de modais não motorizados. A ONUHABITAT (2019) recomenda como padrão 20 quilômetros de estradas para cada quilômetro quadrado de área urbana. Rotas curtas e diretas para pedestres e ciclistas exigem uma rede altamente conectada de estradas e ruas ao redor de pequenos blocos permeáveis. Essas características são principalmente importantes para

caminhadas e para a acessibilidade das estações de trânsito, que podem ser facilmente desencorajadas por desvios. Cidades que possuem espaços públicos, ruas adequadas e maior conectividade são mais habitáveis e economicamente produtivas.

O objetivo das vias não é apenas permitir a mobilidade de pessoas e bens dentro da cidade, mas também facilitar a socialização e a interação entre os seus habitantes. Por isso, é importante que as cidades tenham uma quantidade adequada de terrenos rodoviários. Com base em estudos realizados pela ONUHABITAT em 2012 e 2013, recomenda-se um padrão de 30% da área ocupada da malha viária em relação à área urbana total. Uma proporção adequada da superfície dedicada às ruas pode garantir espaço suficiente para ter um sistema de mobilidade, pois é nessas ruas que o desenvolvimento de um novo sistema de transporte público pode ocorrer no futuro. Uma cidade vital busca uma alocação ideal de espaço de rua dedicado para garantir o bom desempenho do sistema de mobilidade, compartilhar espaço entre modos e evitar extensões consideráveis de espaços dedicados a veículos motorizados pessoais.

Além disso, a forma urbana pode ser explorada em diferentes escalas. Essas escalas são: região, cidade, bairro, quadra urbana, rua e prédio individual. Eles podem ser divididos hierarquicamente em três grupos principais: macroescala (região e cidade), mesoescala (bairro e quadra urbana) e microescala (rua e edifício individual). Os componentes da forma urbana incluem diferentes detalhes conforme as escalas. As escalas também determinam como a forma urbana é analisada e medida.

Esta tese concentrará na mesoescala levando em conta os efeitos da microescala para explorar a vitalidade urbana. Em geral, a mesa escala inclui a estrutura e disposição de lotes, quadras, áreas públicas e ruas dentro do bairro. Os componentes da mesa escalam relacionados à forma são: o desenho e a forma do bairro, o tipo e as características dos edifícios, a densidade do bairro, o uso do solo, a distribuição e o tamanho dos lotes e quadras, o desenho das ruas e o padrão dos espaços públicos abertos (SHARIFI, 2019).

2.4. Fatores de vitalidade urbana

Levando-se em conta as definições de vitalidade urbana e forma urbana das secções anteriores, será considerada a classificação dos fatores de vitalidade urbana proposta por Atak, (2020), Jacobs (1961) e ONUHABITAT (2016) que se divide em quatro componentes principais os fatores: densidade, diversidade funcional, acessibilidade e qualidade do ambiente construído.

2.4.1. Densidade

A densidade tem sido uma grande preocupação para muitos pesquisadores, planejadores, arquitetos e formuladores de políticas. É considerado um fator importante para entender como as cidades funcionam ou desenvolvem-se. Além disso, fornece informações sobre a forma urbana. Assim, Martin e March (1966) foram os primeiros a examinar algumas relações entre forma urbana e densidade no seu livro intitulado "Land Use and Built Form".

A densidade tem vantagens ou desvantagens em todos os aspectos. Embora aumentar a densidade seja um objetivo desejado no planejamento, como essa densidade é usada é muito mais importante (ATAK, 2020). A densidade por si só não é significativa para a compreensão e interpretação da forma urbana.

Além disso, a densidade é considerada um elemento-chave para a sustentabilidade urbana. É muito importante para o uso correto dos recursos urbanos, pois representa como o solo é utilizado. Estudos de sustentabilidade mostram que as formas urbanas de alta densidade têm muitas vantagens em termos sociais, económicos e ambientais. Algumas dessas vantagens são a redução do consumo de energia, a redução das emissões, a redução do tempo de viagem, a melhoria do acesso aos serviços e os benefícios financeiros e de tempo para alcançar todas as instalações urbanas.

Nos aspectos sociais, a densidade como componente da forma urbana é um dos fatores de vitalidade urbana. A concepção de alta densidade promove a vitalidade urbana. De acordo com Talen (1999), na escala de vizinhança, a alta densidade cria mais oportunidades de interação social, comunicação face a face e aumenta o senso de comunidade. Além disso, facilita mais atividades, cria um ambiente mais seguro ao aumentar a atividade física, como pedestres, e assim contribui para a vitalidade urbana (JACOBS, 1961).

No sentido mais geral, densidade pode ser definida como um termo que se refere ao número de pessoas ou unidades físicas numa área específica. Cheng et al.(2010) afirma que a densidade de pessoas e a densidade de prédios são frequentemente usadas como medidas de densidade em estudos de planejamento urbano.

A densidade populacional, também conhecida como densidade demográfica, é o número de pessoas ou habitantes de uma determinada área. A densidade predial, também chamada densidade residencial, representa o número de unidades habitacionais por determinada área. Ainda de acordo com Atak (2020), as características urbanas afetam a percepção de densidade pelos cidadãos, como a relação altura dos edifícios com a largura das ruas, a largura

das calçadas e ruas, o mobiliário urbano e as árvores. Como resultado, a densidade tem sido aceite de maneiras diferentes em diferentes geografias com diferentes preocupações.

Tendo em conta a literatura sobre vitalidade e o objetivo da tese, a densidade será medida como densidade habitacional e densidade de construção na área de estudo de caso:

- **Densidade habitacional;** representa o número de unidades habitacionais por hectare. Calcula-se o número de unidades habitacionais dividido pela área residencial total do bairro. Enquanto Montgomery (1998, p. 103) propõe 125 moradias por hectare como densidade residencial mínima, Jacobs (1961) propõe 175 moradias por hectare (incluindo a superfície de vias públicas) para alcançar áreas urbanas vitais.

- **Densidade populacional;** representa a razão entre o número de pessoas e as unidades de área. Pelo menos 15.000 pessoas por km² (150 pessoas/hectare ou 61 pessoas/acre) é considerado um valor apropriado para promover o crescimento urbano de alta densidade, aliviar a expansão urbana e maximizar a eficiência do uso da terra (ONU-HABITAT, 2016)

Jacobs (1961, p. 214) sugeriu um mínimo de 60% e um máximo de 80% para blocos de construção como cobertura elevada do solo. Ele argumentou que a alta cobertura do solo permite que as pessoas saiam às ruas, em parques ou em espaços públicos, criando assim áreas urbanas vibrantes. Além disso, Amick e Kviz (1975) afirmaram que a interação social aumenta ao preferir edifícios baixos com alta cobertura imobiliária em vez de edifícios altos com baixa cobertura de propriedade.

2.4.2. Diversidade

A diversidade urbana - entendida como a variedade de usos, atividades e usuários no espaço público - é um fator determinante para a vitalidade das cidades. Estudos demonstram que ambientes urbanos diversificados estimulam maior circulação de pessoas e multiplicidade de atividades, reforçando assim os indicadores de vitalidade urbana. Jacobs (1961, p. 150), uma das pioneiras que mencionou a importância da diversidade no planejamento urbano, propôs quatro condições para indicar como a diversidade pode ser alcançada nas cidades:

- Um distrito urbano deve ter pelo menos dois ou mais usos, como moradia, trabalho, compras, educação, etc. (funções primárias mistas)
- Mais acesso à rua deve ser fornecido com quarteirões curtos (pequenos blocos).
- Um distrito urbano deve oferecer diferentes tipos de prédios em termos de idade, tamanho e características de concepção (diferentes idades e tipos de prédios).

- O distrito urbano deve ter uma alta densidade de habitantes e pedestres (densidade de pessoas e moradias).

Bairros com essas condições oferecem mais opções para que as pessoas caminhem, conversem ou interajam socialmente entre si e, portanto, tenham maior oportunidade de alcançar a vitalidade urbana.

Por outro lado, Montgomery (1998) menciona que, os usos secundários também são importantes para fornecer usos mistos para alcançar áreas urbanas vitais. Isso significa que a variedade de pequenos negócios num quarteirão urbano alimenta o bairro tanto económica quanto socialmente.

Os empreendimentos de uso misto que começaram a declinar desde os tempos modernos, e a falta de diversidade é uma das críticas mais significativas às cidades contemporâneas. De modo geral, as críticas foram expressas por meio de estudos sobre caminhabilidade, níveis de atividade física, demanda e tempo de deslocamento, qualidade de vida, vitalidade, vida ativa na rua, interação social, crescimento económico e sustentabilidade. (AGUDELO, 2018; ECHAVARRIA, 2011; MONTEJANO et al., 2017).

Conforme a literatura revista, medidas de diversidade relacionadas à forma urbana podem ser realizadas com análise de tipologia habitacional e análise de uso do solo.

- Diversidade de moradias; representa o tipo de habitação. Os tipos de moradia são classificados conforme as suas propriedades físicas, como relação com o ambiente e localização, escala, tamanho e estrutura. O tipo de moradia pode ser classificado em casa unifamiliar, casa geminada, casa de linha e blocos de apartamentos baixos, blocos de apartamentos médios e blocos de apartamentos altos para analisar. A diversidade de tipos de habitação aumenta a diversidade dos habitantes da área residencial (WHEELER, 2015).
- Diversidade de uso do solo; basicamente, ajuda a entender como o solo é utilizado, classificando as categorias em residenciais, comerciais, industriais, institucionais, agrícolas, áreas públicas abertas e áreas verdes, etc. Além disso, a análise do uso do solo urbano é uma ferramenta útil para analisar empreendimentos de uso misto.

2.4.3. Acessibilidade

A acessibilidade é definida como o conforto e a possibilidade de chegar ao local desejado a partir de um local específico, por meio de diferentes modos de transporte, como veículo particular, transporte público, bicicleta ou a pé (STEN HANSEN, 2009). Segundo Pereira e Herszenhut (2023), acessibilidade refere-se à capacidade potencial de realizar atividades e oportunidades. Da mesma forma, um espaço público bem-sucedido deve ser acessível a todos. Sendo assim, a acessibilidade pode ser analisada de duas maneiras: uma delas é a rede de transportes da área e o seu entorno em relação aos diferentes modos de transporte existentes. O outro aspecto, refere-se às ligações internas da área, as ruas da área devem ser projetadas levando em consideração o fácil acesso para todos (incluindo idosos ou deficientes), e a qualquer hora do dia. O fato de uma área urbana ser facilmente acessível a todos indica que mais pessoas provavelmente acessarão essa área e interagirão umas com as outras.

A acessibilidade de uma quadra urbana depende de algumas das suas características físicas. No contexto da tese, serão consideradas medidas de acessibilidade como localização, distância do transporte público, distância do comércio, distância a espaços públicos e tamanho do quarteirão.

- Localização; Representa a situação geográfica do bairro dentro da cidade e as suas conexões com o seu entorno.
- Distância de transporte público; representa a distância às estações de transporte público dentro do bairro. Quanto menor a distância até as estações de transporte público, maior a acessibilidade. Segundo os pesquisadores, levando em conta a distância a pé, a distância das estações de transporte público deve situar-se entre 400 metros e 800 metros (SOUTHWORTH, 2005).
- Distância a espaços públicos; representa a distância até ao parque ou parque infantil mais próximo no bairro.
- Tamanho do quarteirão; representa o comprimento dos quarteirões da rua. Jacobs (1961) sugeriu que o comprimento dos quarteirões deveria ser de 90 metros, no máximo, e explicou a razão da seguinte forma: "Quarteirões mais curtos facilitariam mais encontros e interações entre as pessoas" (Jacobs, 1961:150). Ao aumentar o número de intersecções rodoviárias com o encurtamento do comprimento dos quarteirões, o número de pessoas nas margens da rua aumenta, aumentando assim a possibilidade de interagirem umas

com as outras. Segundo a literatura, são aceitos comprimentos de quarteirão até 100 metros, mas foram sugeridos comprimentos de quarteirão de 60 e 70 m como ideais para a mobilidade de pedestres.(GHEL JAN, 2014; JACOBS, 1961; MAJIC; PAFKA, 2019)

2.4.4. Qualidade do ambiente construído

A qualidade do ambiente construído é outro fator importante da vitalidade urbana. Os bairros devem ser projetados ou reorganizados para favorecer a caminhabilidade, a vida social das pessoas e a interação com os outros. Consequentemente, a vitalidade urbana é afetada pelas características estéticas e funcionais das áreas urbanas e a sua qualidade influencia positivamente o nível de vitalidade urbana.

Levando-se em conta o objetivo da tese, para avaliar a qualidade do ambiente construído serão levados em conta: a idade média das edificações, cruzamentos viários, comprimento das faixas e a largura das faixas, cuja largura varia de acordo com a localização da rua, capacidade de atendimento e uso.

A partir da revisão da literatura sobre estudos de caso, os fatores e/ou indicadores levantados também foram identificados e sistematizados, e o resultado está apresentado na Tabela 3. Pesquisas com estudos de caso têm destacado que os fatores da Vitalidade Urbana mais diretamente relacionados à forma urbana são: densidade, diversidade, acessibilidade e qualidade do meio ambiente.

Tabela 3 – Resumo da pesquisa sobre vitalidade urbana com estudos de caso

Referências	Fatores e medidas
Saeidi S. e Oktay D., 2012 Diversidade para uma melhor qualidade de vida comunitária: Avaliações em Bairros de Famagusta	Diversidade de formas- Topografia e vegetação- Quadras urbanas- Rede de ruas- Edificações Diversidade de usos- Residencial- Comercial/ Recreativo- Equipamentos públicos- Espaços públicos abertos- Usos agrícolas Diversidade de usuários- Gênero- Estado civil- Idade- Nível de escolaridade- Nível de renda- Situação empregatícia- Tipo de família
Ravenscroft, 2000 Vitalidade e viabilidade dos centros urbanos	* Desempenho comercial e aluguel* Taxa de ocupação* Diversidade de usos atuais* Fluxos de pedestres* Qualidade ambiental* Incidência de crimes

Zeng et al., 2018 Avaliação espacialmente explícita da vitalidade urbana: estudos de caso em Chicago e Wuhan	Densidade -Densidade populacional-densidade viária-Densidade de construção Habitabilidade -Número de bancos, restaurantes, locais de lazer e outros serviços Acessibilidade -Distância a escolas, hospitais, lojas Diversidade de dados POI
Wu J. et al., 2017 Forma urbana gera dinamismo de vizinhança: um estudo usando uma pesquisa de atividade baseada em GPS em um bairro de Pequim	- Sistema de circulação interior- Sistema de circulação exterior- Densidade- Combinação de usos do solo- Acessibilidade Índice de forma urbana (Eles combinam as cinco medidas em um índice UF para sublinhar o fato de que todas as dimensões contribuem para os bairros. Vibração da vizinhança (variáveis dependentes) -Percentual de atividades fora de casa é a atividade não laboral fora de casa em que os indivíduos participam a uma distância de 500 m do limite da vizinhança.
Meng e Xing, 2019 Explorando a relação entre características da paisagem e vivacidade: um estudo de caso baseado em dados morfológicos e de revisão."	Lugar; -Densidade dos PDIs -Entropia dos PDIs Utilização do solo; -Percentagem de terrenos públicos e de serviços -Terrenos residenciais -Terrenos industriais -Terrenos comerciais Elementos paisagísticos únicos; -Superfície total dos edifícios -Número de edifícios -Elementos paisajísticos múltiplos; - Proporção de PIs e edifícios - Proporção de PIs e outras áreas - Proporção de estradas e edifícios - Proporção de estradas e outras áreas - Proporção de estradas e outras áreas
Xavier Delclòs-Alió Carme Miralles-Guasch, 2021 Jane Jacobs em Barcelona: as condições para a vitalidade urbana e sua relação com a mobilidade cotidiana	6 indicadores: Concentração, Diversidade, Oportunidade de contato, Idade dos edifícios, Acessibilidade e Elementos de fronteira. Essas condições foram construídas com base em diferentes combinações de um total de 11 variáveis, previamente transformadas em seu correspondente escore Z para serem comparáveis em termos de unidades.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A mensuração da vitalidade urbana representa um desafio teórico-metodológico relevante para os estudos urbanos contemporâneos. Dada a sua natureza multidimensional, a vitalidade não pode ser reduzida a um único indicador isolado, sendo necessário desenvolver sistemas integrados de medição que articulem variáveis morfológicas, funcionais, sociais e de mobilidade. Nos últimos anos, diversas abordagens têm buscado operacionalizar esse conceito

por meio de índices compostos, análises multivariadas e métricas geoespaciais, adaptadas a diferentes escalas e contextos territoriais (MONTGOMERY, 1998; LIU, 2022).

Estudos internacionais, especialmente em cidades do Norte Global, vêm utilizando indicadores como densidade de população, mix de usos do solo, número de interseções viárias, presença de comércio e equipamentos públicos, bem como fluxos de pedestres e conectividade da malha urbana. Por exemplo, a proposta de Montgomery (1998) define três dimensões centrais para avaliar a vitalidade — diversidade, animação e identidade — associando-as a elementos do desenho urbano. Já a abordagem mais recente de Liu (2022) estrutura um modelo triangular baseado em crescimento, diversidade e mobilidade, sendo especialmente útil para contextos urbanos em transformação, como os encontrados na América Latina.

No contexto latino-americano, entretanto, a adaptação dessas métricas exige atenção às especificidades das cidades da região, marcadas por informalidade, desigualdade socioespacial e centralidades difusas. É por isso que é importante integrar variáveis contextuais, como segurança, acessibilidade ao espaço público, inclusão sociocultural e participação cidadã, em seus modelos de avaliação da vitalidade urbana. Isso implica em ir além das métricas tradicionais e considerar dados provenientes de levantamentos comunitários, observações qualitativas e fontes oficiais desagregadas por território.

A vitalidade urbana, no contexto latino-americano, deve ser compreendida como a capacidade dos espaços urbanos de sustentar, incentivar e diversificar a presença e a ação das pessoas em seu cotidiano, integrando dimensões físicas, sociais, culturais e simbólicas. Trata-se de um conceito que ultrapassa a noção funcionalista ou estética do espaço, incorporando os modos de vida populares, as formas de apropriação do território e as disputas por visibilidade, pertencimento e reconhecimento que caracterizam as cidades da América Latina.

De acordo com Beltrán (2016), a vitalidade está intrinsecamente ligada ao bem-estar social, pois envolve a qualidade dos vínculos sociais e da experiência cotidiana nos espaços públicos. Não se trata apenas de fluxo de pessoas, mas da possibilidade de encontro, diversidade de usos e práticas sociais que expressam o direito à cidade em sua plenitude. Nesse sentido, a vitalidade é também uma expressão de justiça espacial e inclusão social (HOSSEINI; FANNI; MOMENI, 2022), refletindo o quanto os territórios são capazes de acolher diferentes grupos, culturas e temporalidades.

A literatura recente tem incorporado métodos empíricos inovadores para mensurar a vitalidade, como o uso de dados de mobilidade, redes sociais e sensores urbanos (Sulis et al., 2018). No entanto, nas cidades latino-americanas, muitas vezes marcadas por informalidade, desigualdade e fragmentação, é necessário articular esses métodos com abordagens qualitativas

e participativas que capturem as subjetividades e os significados locais atribuídos aos espaços urbanos (Fuentes et al., 2020). Isso inclui considerar o papel dos afetos, da memória coletiva e da resistência nas formas de habitar e transformar a cidade.

Dessa forma, propõe-se definir a vitalidade urbana, em uma perspectiva latino-americana, *como a expressão situada da presença ativa e significativa das pessoas no espaço urbano, em sua multiplicidade de dimensões: social, simbólica, funcional e política. É o reflexo de cidades vivas porque são vividas, onde o cotidiano é atravessado pela diversidade, pela densidade relacional e pela potência de transformação construída a partir da base.*

Esses fatores serão operacionalizados com indicadores quantitativos e qualitativos adaptados à escala de bairro, considerando as especificidades morfológicas e sociais de La Paz.

2.5 Teoria do "Triângulo Vital"

O conceito de "Triângulo Vital", proposto por Liu, Gou e Xiong (2022), oferece uma estrutura inovadora para avaliar a vitalidade urbana a partir de três dimensões sinérgicas: crescimento, diversidade e mobilidade. Essa abordagem, inspirada na metáfora da cidade como um organismo vivo, destaca que a vitalidade urbana não é apenas um resultado de dinâmicas isoladas, mas emerge da interação entre esses três eixos fundamentais. O crescimento refere-se à capacidade de expansão e renovação contínua da cidade, expresso em indicadores como aumento populacional, desenvolvimento econômico e inovação (LIU et al., 2022, p. 4). A diversidade — seja funcional, morfológica ou socioeconômica — é essencial para a resiliência e adaptabilidade urbana, conforme defendido por Jane Jacobs (1961) e ampliado por Montgomery (1998). Já a mobilidade, tanto física (fluxos de pessoas e bens) quanto intangível (troca de informações), é o "combustível" que mantém a cidade dinâmica e conectada, alinhando-se aos estudos de Hillier (1996) sobre conectividade viária e Sabatini (2003) sobre fragmentação urbana.

A aplicação desse modelo no contexto latino-americano, como proposto nesta pesquisa, exige adaptações para capturar especificidades como a informalidade, a segregação espacial e a governança local. Por exemplo, a diversidade em cidades como La Paz não se limita à mistura de usos do solo, mas inclui economias informais e formas de apropriação do espaço público (CLICHEVSKY, 2009). Da mesma forma, a mobilidade deve considerar sistemas de transporte não convencionais e barreiras geográficas (como a topografia acidentada de La Paz), fatores negligenciados em modelos globais. O "Triângulo Vital" também dialoga com críticas à homogeneização dos modelos urbanos modernos (Borja, 2003), reforçando a necessidade de

indicadores contextualizados que integrem variáveis qualitativas (ex.: percepção de segurança) e dimensões subutilizadas, como vínculos externos e qualidade ambiental (Liu et al., 2022).

Além disso, a vitalidade urbana está intrinsecamente ligada a objetivos de sustentabilidade, como destacam ONU-Habitat (2016) e Caprotti et al. (2017). Cidades vibrantes promovem inclusão, segurança e bem-estar, mas enfrentam desafios como poluição e desigualdade — problemas evidentes em La Paz, onde o crescimento desordenado e a degradação de áreas centrais exigem políticas que equilibrem as três dimensões do triângulo. Essa perspectiva será fundamental para orientar a proposta metodológica desta pesquisa, que busca desenvolver um índice de vitalidade urbana adaptado às cidades latino-americanas de médio porte.

2.6 Justiça Espacial e Direito à cidade

A justiça espacial refere-se à justiça social num determinado espaço (PIRIE, 1983); surgiu a partir da década de oitenta do século XX e tornou-se base teórica para projetos cuja finalidade é o bem-estar social (HIDALGO, 2018). Não existe uma definição única de justiça espacial, mas seu léxico é adaptado e ajustado conforme a escala e o contexto em que é implementado.

A justiça espacial é um princípio ligado ao território, buscado por movimentos sociais que expõem e discutem as injustiças percebidas pelos cidadãos no seu cotidiano (HERNANDEZ, 2017), e que buscam uma transformação do espaço a partir do estudo e debate dessas demandas (SALAMANCA; BARADA; BEUF, 2019).

É um conceito adaptável, uma vez que seus componentes variam segundo o espaço e até mesmo em cada região geográfica (ZICCARDI, 2019), onde os problemas sociais que afetam a China não coincidem com os que ocorreram na Bolívia, por razões culturais, geográficas e econômicas. No entanto, há elementos que podem ser homogeneizados quando abordam o mesmo problema sob diferentes perspectivas: como apontam Sedaño et al. (2021) falar de justiça espacial é falar de direito.

A teoria do direito à cidade é proposta por Henri Lefebvre (1978) e David Harvey (2008, *apud*(GARNIER, 2017)), ambas baseadas em teorias marxistas de oposição ao capitalismo, com uma perspectiva da classe trabalhadora a quem à época era negada a apropriação do espaço (moradia e espaço público). Desses representantes surge a iniciativa de conceituar justiça espacial, a partir do planejamento de políticas públicas que melhorem a qualidade das relações sociais da população vulnerável (GARNIER, 2017). Esses protestos,

baseados na identificação do que é injusto, incentivam os usuários a apropriarem-se do espaço e exigem a criação do seu direito; Cuberos e Díaz (2018) afirmam que é nesse momento que ocorre a verdadeira apropriação.

Seguiu-se a elaboração da Carta Mundial do Direito à Cidade, que visa promover cidades que garantam o pleno gozo de seus moradores em termos de economia, cultura e uso dos recursos; todos visam alcançar equidade e justiça (ORTIZ; ZARATE MARY; MARTINEZ NADIA, 2008; NAÇÕES UNIDAS, 2017). Esta carta define uma série de elementos que uma cidade deve incorporar para ser justa.

Na ONUHABITAT (2020) por sua vez, parte do pressuposto de que a cidade é composta por diferentes espaços configurados em diferentes escalas e que a relação de justiça centra-se na aplicação do direito que usuários ou pessoas têm sobre o seu gozo e apropriação. Da mesma forma, é interessante analisar a teoria da justiça espacial de Edward Soja (2010), uma vez que considera três eixos ou fatores que impulsionam o conceito:

O primeiro desses fatores está relacionado ao fato de que todos os seres ocupam um espaço: o físico, porque somos seres e existimos como tais; outra social, porque estamos cadastrados em bairros, comunidades ou bairros; E mesmo quando somos temporários, fazemos parte do ambiente físico e social. O segundo fator tem a ver com a forma como o espaço é criado para atender às necessidades de seus usuários: criamos o espaço que precisamos com base nas características que exigimos dele e, por outro lado, sendo sociais, nos apropriamos do espaço e o usamos de acordo com nossas necessidades.

Como terceiro fator, o autor fala sobre como formamos a sociedade a partir dos espaços, e vice-versa, ou seja, produzimos espaços de acordo com nossas necessidades, gerando interconetividade no tecido urbano e, como aponta a teoria de Carrion (2019), ele propõe que essas áreas não são apenas ocupantes, mas toda uma relação social.

Nesse sentido, a justiça espacial contribui para ter uma cidade vital, que é um lugar atraente para viver e trabalhar para pessoas de todas as origens. Isso ajuda a criar uma sociedade mais inclusiva e justa. Por exemplo: a construção de moradia a preços acessíveis em zonas de elevada atividade económica: pode ajudar a garantir que todos os residentes, independentemente do nível de rendimento, tenham acesso a oportunidades económicas; a criação de espaços públicos acessíveis para todos: incentiva a interação social e a construção de comunidades; A promoção da diversidade cultural e econômica contribui para criar uma cidade mais vibrante e atraente para todos.

Também a visão de Henry Lefebvre (1978) sobre o direito à cidade pode ser examinada sob duas perspectivas: o direito que o cidadão tem sobre a cidade e o direito que a

cidade tem sobre o cidadão. Não é justo nem lógico que qualquer ação fora da lógica, do valor, da norma e da humanidade, em geral, seja realizada na cidade e, no final, as consequências recaiam sobre os ombros da cidade.

A maior parte do crescimento e excelência dos seres humanos deve-se à cidade, por isso a cidade também tem uma reivindicação sobre os ombros dos cidadãos. O direito à cidade não é apenas um conceito material; os habitantes da cidade devem participar da produção da cidade; produzir e reproduzir o espaço que produziu. Mas um dos direitos de que gozam os cidadãos é o direito a um ambiente urbano vivo, a bairros dinâmicos e dignos. Mas, para alcançar esse direito, o cidadão deve produzir um espaço que reproduza o espaço urbano vivo para todos os cidadãos. Produzir e incrementar o espaço público do qual todos os cidadãos possam se beneficiar, aumentar o espírito coletivo (não individual e atomizado) e estabelecer a justiça distributiva na sociedade, são alguns dos direitos que a cidade merece. A soma desses casos tira a sociedade do estado individual e cria comunidades locais; onde o destino das pessoas é importante para cada uma delas.

Aumentar a capacidade da sociedade para satisfazer as necessidades (em linha com valores e prioridades) leva ao crescimento e desenvolvimento da comunidade local. O resultado deste caminho é a provisão de recursos para todos e a justiça intergeracional, uma situação estável em que o desenvolvimento não é para poucos, mas para todos e não para alguns anos, mas para sempre.

A compreensão da justiça espacial como dimensão teórica e prática do planejamento urbano é fundamental para a análise da ocupação territorial e da vitalidade urbana na cidade de La Paz. Trata-se de um conceito que articula a distribuição equitativa dos recursos urbanos, o acesso justo aos serviços e equipamentos públicos, bem como a participação ativa da população na produção do espaço. A justiça espacial, nesse sentido, envolve a correção das desigualdades historicamente construídas no tecido urbano e o enfrentamento das dinâmicas de exclusão territorial que limitam o exercício pleno do direito à cidade.

Autores como Edward Soja (2010) destacam que a justiça espacial é inseparável da justiça social, uma vez que as injustiças urbanas são frequentemente expressas no espaço, seja pela segregação socioespacial, pela concentração de infraestrutura em áreas centrais, ou pela ausência de serviços públicos em bairros periféricos. Henri Lefebvre (1991), por sua vez, já havia apontado a importância de entender o espaço urbano como um produto social, construído pelas relações de poder e pelos conflitos que atravessam a sociedade. Nesse contexto, a justiça espacial representa a possibilidade de reorganizar o espaço urbano de forma mais inclusiva, democrática e funcional.

No caso de La Paz, as desigualdades territoriais reveladas no processo histórico de ocupação — como a separação entre o centro colonial e as áreas extramuros indígenas, a expansão informal das ladeiras e a precarização de serviços nas periferias — são expressões claras de injustiça espacial. A morfologia urbana fragmentada e o padrão desigual de urbanização limitaram a vitalidade urbana em amplas regiões da cidade, restringindo o acesso à mobilidade, aos espaços públicos de qualidade e à infraestrutura urbana essencial.

A integração do conceito de justiça espacial à análise da vitalidade urbana permite qualificar o debate sobre o direito à cidade em La Paz, enfatizando que não basta garantir espaços públicos dinâmicos e interativos: é necessário que esses espaços estejam distribuídos de forma equilibrada, acessível e equitativa em todo o território municipal. A justiça espacial, nesse sentido, atua como fundamento ético e técnico para as políticas públicas de planejamento territorial, orientando a construção de uma cidade mais viva, justa e sustentável.

2.7. Cidade de 15 minutos e vitalidade urbana

A proposta da “Cidade de 15 Minutos” tem ganhado destaque nos debates contemporâneos sobre planejamento urbano sustentável, inclusivo e centrado na escala humana. Concebido por Carlos Moreno (2020), esse conceito parte da ideia de que todas as pessoas devem poder acessar, em um raio de 15 minutos a pé ou de bicicleta desde suas residências, os serviços essenciais para uma vida urbana plena — como educação, saúde, comércio, trabalho, cultura, lazer e mobilidade. Tal abordagem se contrapõe aos modelos urbanos extensivos e segregados, e promove a ideia de proximidade como chave para cidades mais resilientes, coesas e com maior vitalidade urbana (BIRCHE; JENSEN; BILBAO, 2021)

No entanto, como Sisson (2023) ressalta a ideia geral da cidade de 15 minutos não é nova, ela se baseia nos princípios do Novo Urbanismo e do desenvolvimento orientado para os transportes, e encontra suas raízes na ideia de "unidade de bairro" proposta pelo planejador americano Clarence Perry no início do século XX. Visões semelhantes de cidades ou bairros de 30 e 20 minutos também surgiram na última década, especialmente na Austrália.

Mas o conceito de cidade de 15 minutos (*la ville du quart d'heure*) encontrou nova popularidade em 2019 graças a Carlos Moreno, professor franco-colombiano que desenvolveu a ideia em busca do "amour des lieux" ou apego ao lugar.

A busca por melhorar a qualidade de vida não exige que uma cidade "faça uma guerra contra os carros" ou "construa um Louvre a cada 15 minutos", diz Moreno, mas precisa

se descentralizar, adicionando mais opções de caminhada, bicicleta e transporte público, e focar no desenvolvimento econômico em todos os cantos da cidade.

A cidade de 15 minutos baseia-se no conceito de "crono-urbanismo", segundo o qual a qualidade de vida urbana é inversamente proporcional ao tempo gasto em viagens, especialmente de automóvel (MORENO *et al.*, 2021). Curiosamente, observa-se que o conceito deriva dos postulados desenvolvidos em sua versão de "cidade viva", delineando como é necessário "reparar" os fragmentos urbanos e sociais, alimentados em grande parte pelas abordagens modernistas.

Para o conceito atual de “15 minutos”, Moreno defende que os moradores poderão desfrutar de uma maior qualidade de vida, na qual poderão cumprir efetivamente seis funções sociais urbanas essenciais para sustentar uma vida urbana digna. Essas funções são: (a) viver, (b) trabalhar, (c) negociar, (d) cuidados de saúde, (e) educação e (f) lazer. Para alcançar essas funções, a paisagem urbana construída deve ser reestruturada para garantir que atendam a componentes como proximidade, diversidade, densidade e ubiquidade, que Moreno considera fundamentais, para as cidades oferecerem uma vida urbana que possa ser descrita como de elevado valor.

Assim, a cidade de 15 minutos é um modelo de desenvolvimento urbano, que visa criar cidades compactas e acessíveis, em que todas as necessidades básicas dos residentes estejam a uma distância de 15 minutos a pé, de bicicleta ou de transporte público. A cidade de 15 minutos pode contribuir para a vitalidade urbana de várias maneiras, por exemplo, o acesso equitativo a serviços e oportunidades pode ajudar a criar um senso de comunidade e pertencimento entre os moradores, também pode ajudar a reduzir a desigualdade e a pobreza, o que pode levar ao aumento da atividade econômica e social nos bairros.

Também incentiva uma mistura de usos e atividades, criando uma maior diversidade e atratividade para os residentes; promove a acessibilidade por meio de deslocamento a pé, de bicicleta e de transportes públicos, facilitando a deslocação dos residentes pela cidade e a sua participação em atividades; promove o espaço público, que proporciona locais para os vizinhos se reunirem, interagirem e recrearem. Promove a diversidade, que cria uma cidade mais interessante e atrativa para os residentes, aumentando assim a vitalidade dos bairros.

Integrar essa perspectiva à análise da cidade de La Paz é particularmente relevante, dado seu histórico de ocupação desigual, onde a concentração de serviços e oportunidades nos setores central e sul da cidade gerou padrões de deslocamento longos e custosos para boa parte da população, comprometendo não apenas a qualidade de vida, mas também a intensidade e

diversidade das interações sociais no espaço urbano. Nesse sentido, a proposta de uma cidade policêntrica e acessível — alinhada à ideia de cidade de 15 minutos — converge com os objetivos da justiça espacial

A aplicação do conceito de cidade de 15 minutos no contexto andino-latino-americano exige adaptações que considerem os desafios de infraestrutura, mobilidade e informalidade. No entanto, ele fornece uma estrutura teórica e metodológica potente para redefinir os indicadores de vitalidade urbana, incorporando critérios como a proximidade efetiva aos equipamentos urbanos, a acessibilidade universal, a diversidade funcional dos bairros e a qualidade dos espaços públicos. Além disso, favorece uma abordagem integrada da sustentabilidade urbana, na medida em que reduz a dependência de transportes motorizados, promove a coesão social e valoriza os vínculos comunitários.

Adotar esse paradigma como referência orientadora permite ao planejamento urbano paceño imaginar novas formas de organizar o território, promovendo centralidades locais e fortalecendo a vida cotidiana nos bairros. A “cidade dos 15 minutos” não é apenas uma utopia funcionalista, mas uma proposta normativa que incorpora os princípios do direito à cidade, da equidade territorial e da valorização do tempo das pessoas, especialmente das mulheres, crianças, idosos e trabalhadores informais, para os quais a mobilidade é um fator crítico na vivência urbana.

2.8 A Fragmentação Urbana e Seus Impactos na Vitalidade urbana

A fragmentação urbana refere-se ao processo de produção do espaço urbano marcado pela separação física, social e funcional entre diferentes partes da cidade. Trata-se de uma dinâmica que rompe a continuidade espacial e compromete a integração territorial, resultando em áreas urbanas segregadas, com níveis distintos de acesso a infraestrutura, serviços e oportunidades (CARLOS, 2015).

A fragmentação urbana emerge como um fenômeno crítico nas cidades da América Latina, caracterizado pela ruptura física e social do tecido urbano. Esse processo é impulsionado pela expansão de enclaves fechados — como condomínios privados —, pela construção de infraestruturas viárias segregadoras (como rodovias urbanas e viadutos) e pela distribuição desigual de serviços e oportunidades (BORJA; MUXÍ, 2003; SABATINI, 2006). Como resultado, formam-se "ilhas urbanas" desconectadas, que reduzem a permeabilidade do espaço público e limitam as interações sociais, impactando diretamente a vitalidade urbana (JANOSCHKA, 2002). No contexto latino-americano, essa dinâmica é agravada por políticas

urbanas que privilegiam interesses imobiliários em detrimento da integração territorial, reforçando desigualdades socioespaciais (ROLNIK, 2015).

A fragmentação manifesta-se de três formas principais: (1) barreiras físicas, como vias rápidas que dividem bairros e criam fronteiras internas (MONTEIRO, 2015); (2) segregação socioespacial, com a proliferação de condomínios fechados que privatizam o espaço e homogenizam grupos sociais (CALDEIRA, 2000); e (3) inércia institucional, onde planos diretores não enfrentam efetivamente a dispersão urbana (FIX, 2001). Conforme Villaça (1998), esse processo gera cidades "partidas", nas quais a vitalidade urbana — entendida como a capacidade de um espaço promover interações contínuas e diversidade de atividades (GEHL, 2013) — concentra-se em bolhas de prosperidade, enquanto áreas periféricas enfrentam abandono e insegurança.

Segundo Veiga e Rivoir Cabrera (2008), a fragmentação espacial e social em cidades como Montevidéu está associada a processos de reestruturação econômica e a políticas neoliberais que aprofundam desigualdades. Já Mogollón (2013), ao comparar metrópoles norte-americanas e latino-americanas, argumenta que o capitalismo subdesenvolvido nas cidades latino-americanas intensifica a fragmentação, pois resulta em assentamentos desiguais e infraestrutura urbana precária.

Para o estudo da vitalidade urbana em La Paz, a fragmentação oferece uma lente analítica crucial. Sua relação com os fatores propostos na hipótese central (diversidade funcional, mobilidade e crescimento populacional) é evidente: áreas fragmentadas tendem a exibir menor diversidade de usos do solo, reduzida caminhabilidade devido a barreiras artificiais e padrões desiguais de investimento (CERVERO, 2013). Ademais, o enfraquecimento da coesão social — decorrente da perda de identidade coletiva em territórios segregados (HARVEY, 2012) — limita a capacidade de bairros gerarem prosperidade compartilhada. Assim, incorporar a fragmentação ao sistema de indicadores de vitalidade permite não apenas diagnosticar padrões espaciais em La Paz, mas também propor diretrizes de planejamento que reconectem o tecido urbano, mitigando os efeitos exclutivos dos modelos urbanos convencionais.

2.9 Vitalidade Urbana e a Perspectiva Decolonial

Ao tratar da vitalidade urbana no contexto latino-americano, é fundamental incorporar uma perspectiva decolonial, que permita questionar as epistemologias dominantes e os modelos urbanos impostos a partir de paradigmas eurocêntricos. A abordagem decolonial

propõe um rompimento com os referenciais hegemônicos da modernidade ocidental, que historicamente definiram o que é “cidade”, “ordem” e “desenvolvimento” a partir de experiências urbanas europeias e norte-americanas, desconsiderando as formas próprias de produção do espaço nas sociedades colonizadas.

No campo urbano, isso se manifesta na importação de modelos urbanos normativos — como o zonamento funcionalista, os bairros planejados e a cidade compacta — que ignoram a complexidade das práticas sociais, culturais e espaciais dos territórios latino-americanos. Essa crítica é central para repensar a vitalidade urbana não apenas como uma questão de forma física ou de densidade de usos, mas como expressão das múltiplas rationalidades e existências urbanas que coabitam os territórios da América Latina.

Autores como Aníbal Quijano e Walter Mignolo alertam para a necessidade de descolonizar o pensamento e reconhecer a colonialidade do poder e do saber, que ainda estrutura as práticas de planejamento urbano, inclusive na forma como definimos o que é um espaço “vital” ou “inclusivo”. Na prática, isso significa compreender que a vitalidade urbana não pode ser avaliada apenas por indicadores técnicos inspirados em modelos globais, mas deve incluir o reconhecimento das formas populares, indígenas e afrodescendentes de apropriação do espaço, que muitas vezes escapam às lógicas institucionais.

Nesse sentido, o pensamento decolonial permite uma ampliação epistemológica, abrindo espaço para formas alternativas de vida urbana que valorizam a reciprocidade, a convivência, a ancestralidade e o cuidado com o território. A vitalidade urbana, a partir dessa perspectiva, está ligada à capacidade dos grupos sociais de manter e reinventar suas práticas de sociabilidade, resistência e construção coletiva do espaço, mesmo diante da marginalização e do racismo estrutural. Como afirma Catherine Walsh, pensar decolonialmente implica desobedecer aos padrões de ordenamento impostos e construir outras formas de existência urbana, enraizadas nas experiências e saberes dos povos historicamente subalternizados.

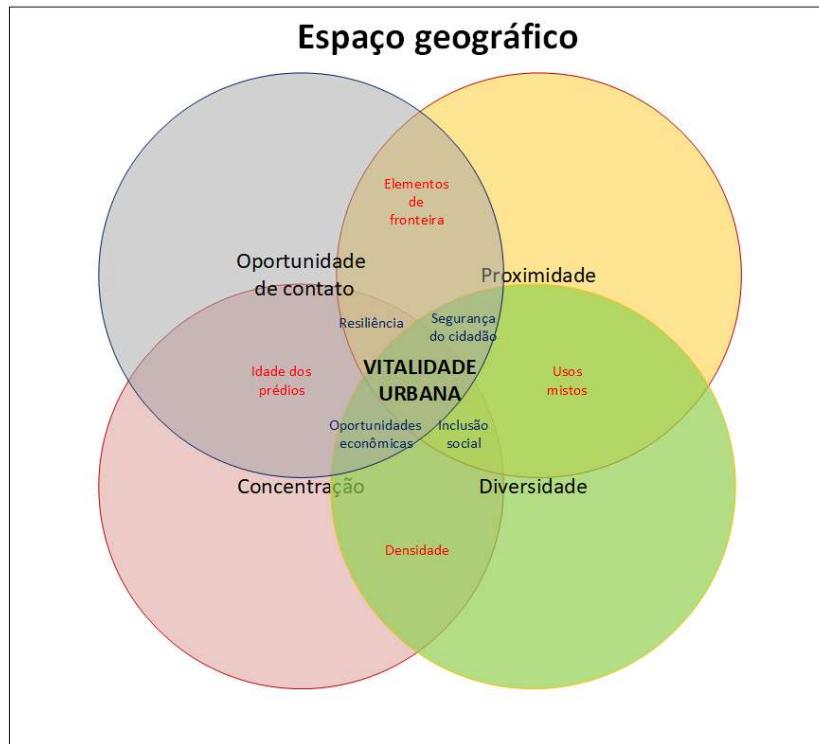
Ao incorporar o caráter decolonial no marco teórico desta tese, assume-se uma postura crítica e situada, que visa não apenas medir a vitalidade urbana, mas também reconhecer e valorizar as múltiplas formas de produção da vida na cidade, especialmente aquelas que emergem dos setores populares, periféricos e racializados. Essa perspectiva contribui para construir indicadores mais sensíveis à realidade latino-americana e para propor configurações espaciais que não reproduzam a lógica excludente da modernidade colonial.

2.10. Espaço geográfico e vitalidade urbana

Com base nos conceitos supracitados e na escala de trabalho definida, considera-se que o espaço geográfico é a categoria a ser adotada do campo da geografia para esta pesquisa, pois o espaço geográfico, no caso o espaço urbano, como aponta Santos (2002), é concebido como um produto social. É um projeto dinâmico e complexo que se constrói a partir da interação entre sociedade e natureza. Sob essa premissa, Mazurek (2012) a define como um tecido de localizações; Ele é estruturado pela organização dos locais e é um sistema porque há relações entre os locais. O espaço geográfico é, então, uma porção concreta da superfície terrestre que pode ser considerada, em qualquer escala, como um todo, em cada um de seus lugares, em suas relações internas e externas com outros espaços.

Nesse sentido, o espaço geográfico pode influenciar a vitalidade urbana e vice-versa, uma vez que, por exemplo, a disponibilidade de espaços públicos, a qualidade do ambiente construído e a conectividade das redes de transporte podem facilitar ou dificultar as atividades sociais e econômicas nas cidades. Por outro lado, a vitalidade urbana também pode influenciar o espaço geográfico, uma vez que as atividades sociais e econômicas podem levar a mudanças no ambiente construído e nas redes de transporte. Neste sentido, a vitalidade urbana pode contribuir para a melhoria da qualidade do espaço público, promovendo a coesão social e criando um ambiente mais sustentável.

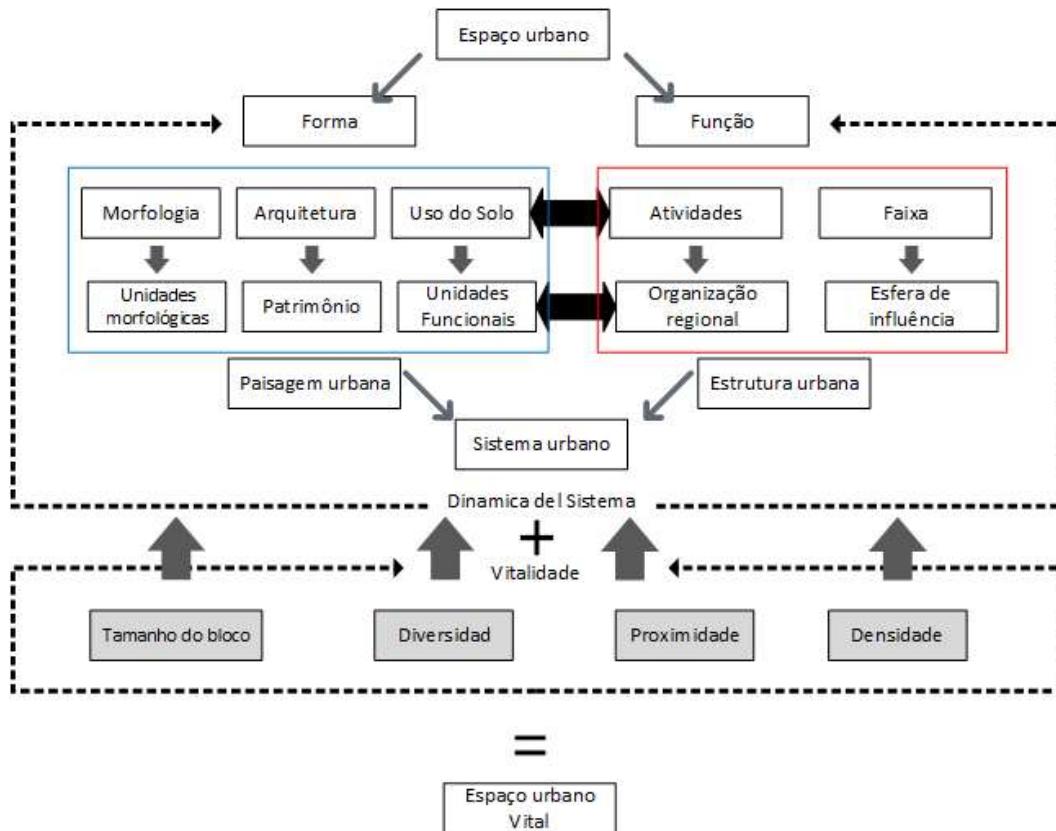
Gráfico 2 - Relação espaço geográfico e vitalidade urbana



Fonte: Elaboração própria do autor.

Para Mazurek (2012), o espaço urbano é composto por um componente da Forma e outro componente que ele chama de Função; A forma é o elemento de identificação do lugar através da morfologia (conformação física da cidade), do seu património (elementos arquitetônicos, históricos, etc.) e das suas unidades funcionais (a forma como o espaço é utilizado). A função é relativa ao ambiente local, através da organização de suas atividades e da posição que ocupa no sistema urbano geral (sistema de relações ou esfera de influência), onde o espaço urbano deve ser considerado como um sistema com dinâmicas próprias que influenciam forma e função.

Gráfico 3 - Relação da vitalidade urbana no espaço urbano



Fonte: Elaboração própria do autor com base em Mazurek (2012)

No entanto, este espaço pode estar sujeito a diferentes fatores sociais e econômicos, à falta de investimento em infraestruturas e serviços públicos, pobreza, criminalidade e isolamento, tornando-se um espaço morto e inerte, fazendo uma analogia com as ciências da saúde, este espaço em "cuidados intensivos" requer tomar medidas e dar-lhe um tratamento para recuperar-se, o que implica injetá-lo com uma dose de densidade, de proximidade e diversidade para que se recupere e volte à vida.

A relação entre espaço geográfico e vitalidade urbana no contexto latino-americano pode ser compreendida a partir de múltiplas dimensões que interagem de forma complexa. A configuração física do território, como topografia e hidrografia, condiciona estruturalmente a vitalidade urbana, especialmente em cidades como La Paz, onde a geografia montanhosa cria segmentações espaciais naturais entre bairros e dificuldades de conectividade física (LOZANO; URBINA; DOMINGUEZ, 2021). A acessibilidade e mobilidade são igualmente determinantes, com centralidades geográficas tendendo a concentrar atividades econômicas e gerar maior

interação social, enquanto redes de transporte adaptadas à geografia, como os sistemas de teleférico em La Paz, influenciam padrões de uso do espaço público.

A morfologia urbana apresenta forte correlação com a vitalidade, onde padrões de ocupação territorial em encostas com alta densidade, mas baixa acessibilidade, contrastam com áreas planas de usos especializados. Microcentralidades emergem frequentemente em pontos de conexão entre diferentes níveis altimétricos, demonstrando como a adaptação à geografia pode gerar nós vitais na malha urbana (LOZANO; URBINA; DOMINGUEZ, 2021). As dimensões sociais do espaço geográfico revelam que a segregação socioespacial em cidades de montanha frequentemente segue padrões altimétricos, com classes sociais diferenciadas por altitude e acesso desigual a serviços e equipamentos(BANCO MUNDIAL, 2023).

Estudos sobre Bogotá demonstram que distâncias à malha viária principal, troncais de transporte massivo e subcentros de emprego estão significativamente relacionadas com probabilidades de mudança no uso do solo, evidenciando como a estrutura urbana subjacente explica transformações espaciais (LOZANO; URBINA; DOMINGUEZ, 2021). A literatura especializada aponta que áreas de atividade econômica geram condições para que empresas se beneficiem de economias de aglomeração, redução de custos de transporte e mobilidade de fatores produtivos, criando pressões sobre a estrutura urbana.

A sintaxe espacial oferece ferramentas analíticas valiosas para entender esta relação, com estudos demonstrando altas correlações entre movimento pedestre e medidas configuracionais como integração e escolha em diferentes raios de análise (SABOYA, 2017). Hillier et al. (1993) introduziram o conceito de "movimento natural", mostrando como a configuração espacial da rede de ruas influencia diretamente padrões de movimento e, consequentemente, a vitalidade urbana espontânea. Espaços com maior integração sintática tendem a atrair mais movimento, gerando encontros casuais que estimulam atividades econômicas informais(SABOYA, 2017) .

No contexto específico de La Paz, a geografia peculiar cria dinâmicas únicas de vitalidade, como o "efeito anfiteatro", com maior vitalidade em zonas médias de convergência de fluxos, enquanto áreas muito altas ou muito baixas apresentam menor vitalidade. Ravinas urbanas frequentemente se tornam espaços de borda com baixa vitalidade formal, mas com potencial para intervenções de revitalização ecológica e social (LOZANO; URBINA; DOMINGUEZ, 2021).

A relação entre edificações e espaço público é outro fator crucial, onde características como permeabilidade física entre espaços públicos e privados, densidade de portas e proporção de fachadas ativas influenciam diretamente a quantidade de pessoas que

utilizam o espaço público (SABOYA, 2013). Gehl (2011) defende que fachadas curtas intensificam possibilidades de interação com a rua, enquanto edifícios verticais tendem a afastar pessoas do solo e da vida social cotidiana.

Por fim, o entendimento do espaço como construção relacional permite analisar a cidade de La Paz a partir das conexões entre morfologia urbana, dinâmicas de mobilidade, acessibilidade e diversidade de usos. Milton Santos (1997) contribui para essa abordagem ao enfatizar o espaço como um sistema de objetos e ações, onde a técnica, o tempo e o território se articulam para produzir formas específicas de organização social. A vitalidade urbana, nesse contexto, é compreendida como resultado da articulação entre a forma urbana (infraestrutura, densidade, conectividade) e os fluxos sociais que atravessam e animam os espaços. Assim, o espaço deixa de ser uma categoria neutra ou apenas física e passa a ser compreendido como campo dinâmico, moldado por relações sociais, econômicas, políticas e culturais.

2.11 O Conceito de Lugar

A categoria lugar constitui um elemento central para aprofundar a compreensão da vitalidade urbana, especialmente em contextos urbanos complexos como a cidade de La Paz. Entendido não apenas como uma localização geográfica, mas como um espaço carregado de significados, memórias e usos sociais, o lugar representa a dimensão simbólica e vivida do espaço urbano. Ao incorporar essa categoria à análise da vitalidade urbana, a tese propõe uma abordagem mais sensível às práticas cotidianas e às formas de apropriação dos espaços públicos pelos diferentes grupos sociais. Isso permite compreender por que certos espaços se tornam mais vivos, dinâmicos e atrativos, enquanto outros permanecem subutilizados ou marginalizados, mesmo possuindo infraestrutura semelhante.

Nesse sentido, a vitalidade urbana pode ser vista como uma expressão da construção coletiva dos lugares. Ela não se reduz à densidade de pedestres ou à diversidade de usos, mas envolve também o sentimento de pertencimento, a identidade local e a ressonância simbólica que um espaço desperta em seus usuários. A partir da perspectiva de lugar, é possível reconhecer que a vida urbana emerge não apenas da presença física das pessoas, mas da qualidade das relações sociais que se estabelecem nos espaços e da significância atribuída a eles. Esse entendimento está alinhado com autores como Relph (1976), que destaca a importância do enraizamento e da experiência direta no reconhecimento de um lugar, e Tuan (1977), que define o lugar como um espaço tornado significativo por meio da experiência humana.

A aplicação dessa categoria à tese permite também uma leitura mais contextualizada do território de La Paz, valorizando suas especificidades culturais, sociais e espaciais. Em uma cidade marcada por contrastes topográficos, diversidade étnica e desigualdades socioeconômicas, os lugares não são homogêneos, mas múltiplos e disputados. Assim, considerar a percepção, o uso e o significado atribuído aos espaços públicos pela população local contribui para a construção de indicadores mais ajustados à realidade urbana latino-americana. A obra de Castello (2010) reforça essa visão ao afirmar que o lugar é um construto social que emerge da interação entre o espaço físico e os sujeitos que o vivenciam, sendo fundamental para a compreensão do ambiente urbano.

A relação entre o conceito de "lugar" e a vitalidade urbana, também constitui um eixo fundamental para a compreensão das dinâmicas socioespaciais nas cidades contemporâneas. O lugar, enquanto categoria geográfica e antropológica, transcende a noção física de espaço ao incorporar significados simbólicos, afetivos e relacionais construídos através das interações humanas (SANTOS; VOGEL, 1985). Como destacam esses autores, "quanto mais portas se abrem para a calçada, tanto mais completamente o espaço público é passível de apropriação" (SANTOS; VOGEL, 1985, p. 54), evidenciando como a relação entre edificações e espaço público influencia diretamente a vitalidade de um lugar. A vitalidade urbana emerge como qualidade dos lugares capazes de atrair pessoas diversas para atividades variadas em diferentes horários, criando ambientes percebidos como seguros e animados (JACOBS, 2001).

A configuração do lugar influencia diretamente a vitalidade através de três dimensões principais. Primeiramente, a acessibilidade e permeabilidade são fatores cruciais, como demonstra Holanda (2002, p. 126) ao afirmar que lugares com maior número de portas por espaços convexos e menor percentual de espaços cegos favorecem a urbanidade e a vitalidade. Em segundo lugar, a diversidade funcional e morfológica se mostra essencial, pois lugares que combinam diferentes usos do solo e tipologias edificatórias tendem a apresentar maior vitalidade (GEHL, 2011). O significado e apropriação social revelam-se fundamentais, já que a vitalidade de um lugar está intrinsecamente ligada aos significados que os usuários atribuem ao espaço (SANTANA; RAGAZZI, 2019).

A qualidade do desenho urbano, incluindo elementos como mobiliário urbano e vegetação, influencia diretamente a atratividade dos lugares (SANTANA; RAGAZZI, 2019). Além disso, a escala humana, com dimensões proporcionais ao corpo humano, favorece a percepção de segurança e a interação social (GEHL, 2011; ALEXANDER et al., 1977).

No contexto latino-americano, essa relação apresenta particularidades importantes. A informalidade urbana, como apontam Santos e Vogel (1985), muitas vezes constitui estratégias de vitalização de lugares marginalizados pelo planejamento formal. As centralidades históricas criam palimpsestos urbanos onde vitalidades distintas coexistem e se sobrepõem (HOLANDA, 2002). Já as desigualdades socioespaciais produzem lugares com acesso diferenciado a serviços e equipamentos, impactando diretamente sua vitalidade potencial (HOLANDA, 2002).

Para o planejamento urbano, essa compreensão traz contribuições valiosas. O desenho de interfaces entre edificação e espaço público mostra-se crucial, exigindo atenção à densidade de portas e à permeabilidade visual (BENTLEY et al., 1985). A gestão da percepção social revela que as avaliações dos usuários sobre qualidades ambientais influenciam diretamente os padrões de uso (SANTANA; RAGAZZI, 2019).

Portanto, ao integrar a categoria lugar à análise da vitalidade urbana, a tese avança em direção a uma abordagem mais abrangente e humanizada, que articula dados objetivos e subjetivos, e reconhece o espaço urbano como um fenômeno vivido e compartilhado. Isso amplia a potência explicativa do sistema de indicadores proposto, permitindo captar não apenas o que está presente fisicamente no território, mas também como ele é experienciado, apropriado e simbolicamente construído pela população. Nesta pesquisa, avaliaremos não apenas as características físicas dos bairros, mas também a apropriação (pontos de venda na rua) e significado atribuídos aos espaços (manifestações culturais).

2.12 Dependência espacial e autocorrelação

A autocorrelação é um conceito estatístico que expressa o grau de dependência entre os valores de uma mesma variável ao longo do tempo ou do espaço. No contexto espacial, ela permite identificar se valores semelhantes de um fenômeno tendem a se localizar próximos uns dos outros ou, pelo contrário, se distribuem de forma aleatória ou contrastante. Trata-se, portanto, de uma medida da estrutura espacial de dados georreferenciados, sendo fundamental para compreender padrões de aglomeração ou dispersão espacial de processos socioeconômicos, ambientais e urbanos (ANSELIN, 1988).

Do ponto de vista teórico, a autocorrelação espacial deriva da teoria dos processos estocásticos, na qual os valores de uma variável podem estar correlacionados com valores vizinhos em um determinado espaço. Este princípio rompe com o pressuposto clássico da independência entre observações, predominante nas análises estatísticas tradicionais. A famosa

“primeira lei da geografia” formulada por Waldo Tobler — “tudo está relacionado com tudo, mas coisas próximas estão mais relacionadas do que coisas distantes” — sintetiza esse fundamento essencial da análise espacial (TOBLER, 1970).

A autocorrelação espacial pode ser positiva, quando valores altos (ou baixos) estão próximos entre si, indicando aglomeração espacial; negativa, quando valores dissimilares estão próximos, sugerindo um padrão de dispersão; ou nula, quando não há padrão discernível, indicando uma distribuição aleatória. Para quantificar esse fenômeno, foram desenvolvidos diversos índices, entre os quais se destacam o Índice I de Moran e o Índice G de Getis-Ord. O Índice de Moran (MORAN, 1950) mede a autocorrelação espacial global, capturando a tendência geral de aglomeração de valores semelhantes em toda a área de estudo. Já o Índice G de Getis-Ord (GETIS; ORD, 1992), em sua versão local (G^*), permite identificar concentrações espaciais estatisticamente significativas de altos ou baixos valores, conhecidas como hot spots e cold spots.

Esses indicadores são amplamente utilizados na análise de fenômenos urbanos, como segregação socioespacial, distribuição da renda, criminalidade, saúde pública e vitalidade urbana. A aplicação da autocorrelação espacial permite não apenas uma melhor compreensão da distribuição dos fenômenos no espaço urbano, mas também fundamenta intervenções planejadas, contribuindo para políticas públicas mais eficazes. No estudo da vitalidade urbana, por exemplo, a autocorrelação espacial pode revelar se os atributos que favorecem a vida urbana — como acessibilidade, diversidade de usos ou presença de pessoas — estão concentrados em determinadas áreas ou se se distribuem de forma equilibrada pelo território.

O referencial teórico construído evidencia que a vitalidade urbana, no contexto latino-americano e particularmente na cidade de La Paz, é um fenômeno multifacetado, enraizado em dinâmicas históricas, sociais, espaciais e culturais. A partir da articulação entre conceitos clássicos e abordagens críticas contemporâneas, definiu-se a necessidade de um modelo analítico sensível às especificidades locais, estruturado pelos fatores de densidade, diversidade, acessibilidade e qualidade do ambiente construído, complementados por dimensões de justiça espacial e perspectivas decoloniais. Essa base conceitual orienta a proposta metodológica que será apresentada no capítulo seguinte, onde se detalham a seleção dos indicadores, a construção do Índice Composto de Vitalidade Urbana (ICVU) e os procedimentos para sua aplicação e análise no território estudado.

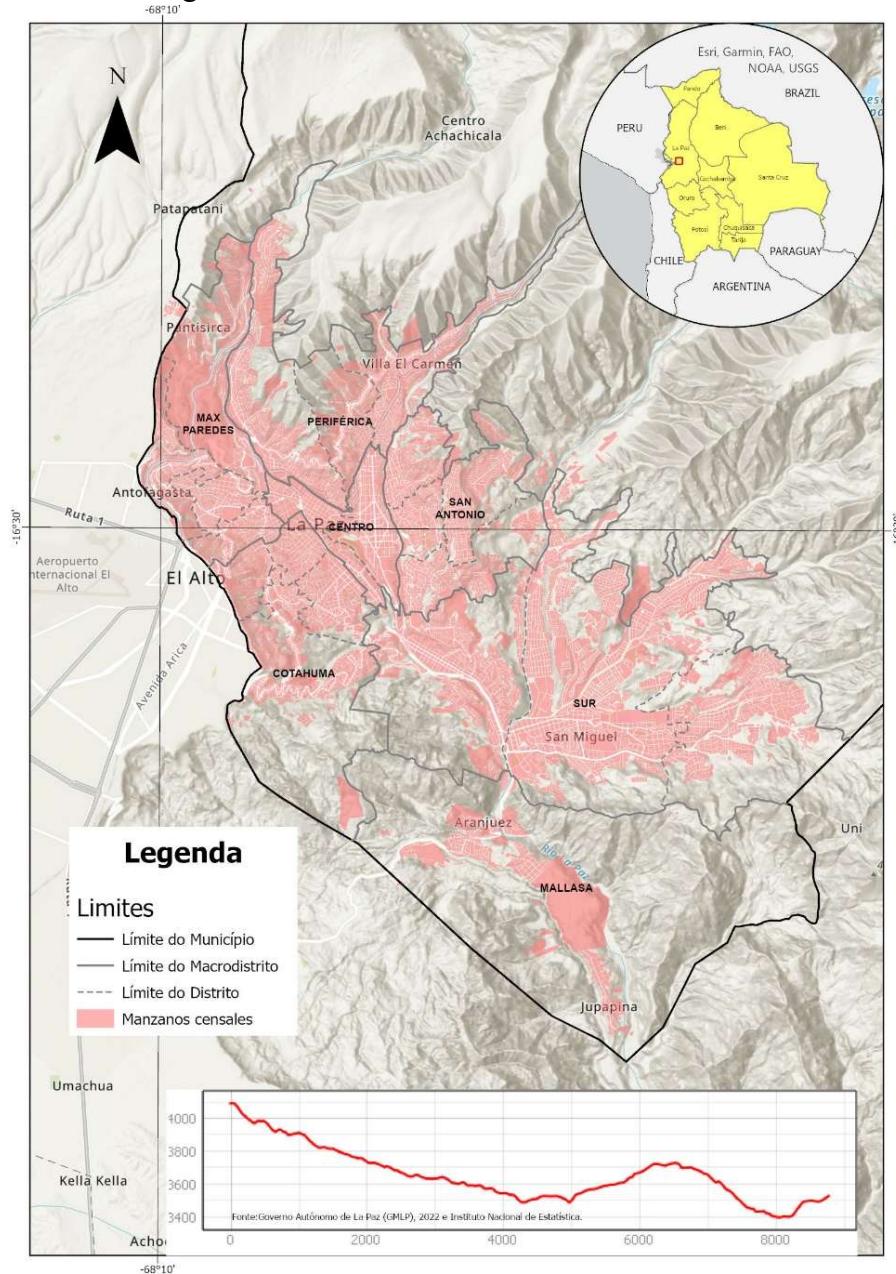
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente capítulo descreve a fundamentação metodológica, os procedimentos de análise e os resultados obtidos na pesquisa sobre a vitalidade urbana na cidade de La Paz. A investigação adota uma abordagem hipotético-dedutiva, desenvolvendo um sistema de indicadores baseado no modelo do Triângulo Vital (crescimento, diversidade e mobilidade) para medir a vitalidade em diferentes escalas territoriais. Inicialmente, contextualiza-se a área de estudo, destacando as especificidades socioespaciais e morfológicas da cidade. Em seguida, são detalhados os métodos de coleta e análise de dados, incluindo a padronização de variáveis, a construção do Índice Composto de Vitalidade Urbana (ICVU) e as técnicas estatísticas aplicadas, como a Análise de Componentes Principais (ACP), autocorrelação espacial. Posteriormente, são apresentados e interpretados os resultados, identificando padrões de vitalidade urbana, relações com centralidades urbanas e com as necessidades básicas não atendidas, fornecendo subsídios para o entendimento crítico da dinâmica socioespacial de La Paz e para a formulação de propostas de intervenção urbana mais inclusivas e sustentáveis.

3.1. Contextualização da Área de estudo

A cidade de La Paz, situada na região ocidental da Bolívia, constitui a sede de governo do país e se caracteriza por uma complexa configuração territorial e demográfica. Seu território municipal abrange uma área total de 196.486,63 hectares, sendo 18.632 hectares correspondentes à área urbana e 177.854,63 hectares à área rural, conforme dados do Plano de Desenvolvimento Municipal 2001-2005 (GMLP, 2001).

Figura 1 – Área de estudo da cidade de La Paz



Fonte: Governo Autônomo de La Paz, 2019

Segundo García et al. (2012), após a chegada dos espanhóis à América do Sul em 1532, desintegrou-se a organização que funcionava na Região Centro-Andina durante séculos. Foi criada uma nova estrutura político-institucional baseada na exploração de recursos naturais não renováveis. Para estabelecer um centro intermediário entre as minas e a costa, fundou-se, em 20 de outubro de 1548, a cidade de *Nuestra Señora de La Paz*, que posteriormente foi consolidada como sede do Governo Nacional a partir de 1899.

Para Barragán (1990), a particularidade da urbanização de uma cidade como La Paz é que as jurisdições eclesiásticas organizavam os espaços urbanos tanto na Espanha

como na América desde o século XVI. Impunha-se uma ordem ao redor da praça central — centro do poder político e religioso — com suas instituições e repartições públicas, bem como a Igreja matriz e a Catedral. Ao redor desses núcleos, outras igrejas e paróquias se distribuíam não apenas no espaço, mas também na divisão de fiéis.

No início do século XVII, La Paz ocupava o quarto lugar em contribuições ao Vice-Reinado do Peru. Em 1650, contava com 7.500 habitantes e cerca de 14 mil em 1700. Segundo Urquiza (2006), seu desenvolvimento baseou-se no fortalecimento do setor terciário e comercial, na transformação de produtos agrícolas, na fabricação de derivados de produtos pecuários do altiplano e no surgimento de tecelagens. Quanto ao crescimento urbano, a parte hispânica da cidade passou a ocupar os melhores terrenos, empurrando a população indígena para áreas mais densas, provocando um processo de exclusão e segregação urbana.

Ao final do século XVIII, com o declínio da mineração no Vice-Reinado do Peru e o enfraquecimento do poder espanhol, surgiu a necessidade de implementar reformas que modernizassem a burocracia e os sistemas fiscais. A Igreja Católica em La Paz adquiriu grande poder econômico, evidenciado pela quantidade de edifícios religiosos, instituições educativas e fazendas rurais que possuía. La Paz tornou-se a principal arrecadadora de rendas reais após Potosí. Contudo, a segregação social se aprofundou: os espanhóis nascidos na Europa gozavam de todos os privilégios; abaixo deles, os criollos (espanhóis nascidos na América); depois os mestiços, desprezados por todos os demais grupos. Essa hierarquia social é ilustrada nos relatos sobre o cerco à cidade (URQUIZO, 2006).

Com uma administração colonial que exigia cada vez mais mita, tributos e repartições — que recaíam principalmente sobre os indígenas — muitos se endividaram e foram levados à miséria. Esse contexto gerou o levante indígena de 1781 (Veja Figura 2), liderado por Tupac Katari, que cercou a cidade de La Paz por nove meses. Durante o cerco, as áreas urbanas habitadas por mestiços e indígenas, localizadas fora do muro defensivo da parcialidade espanhola, foram arrasadas. O cerco comprometeu a distribuição de água e destruiu a produção agrícola da região. O cerco foi rompido após a chegada de reforços enviados pelo Vice-Rei do Rio da Prata. Tupac Katari foi traído, capturado, torturado e executado.

Figura 2 – Cerco de La Paz

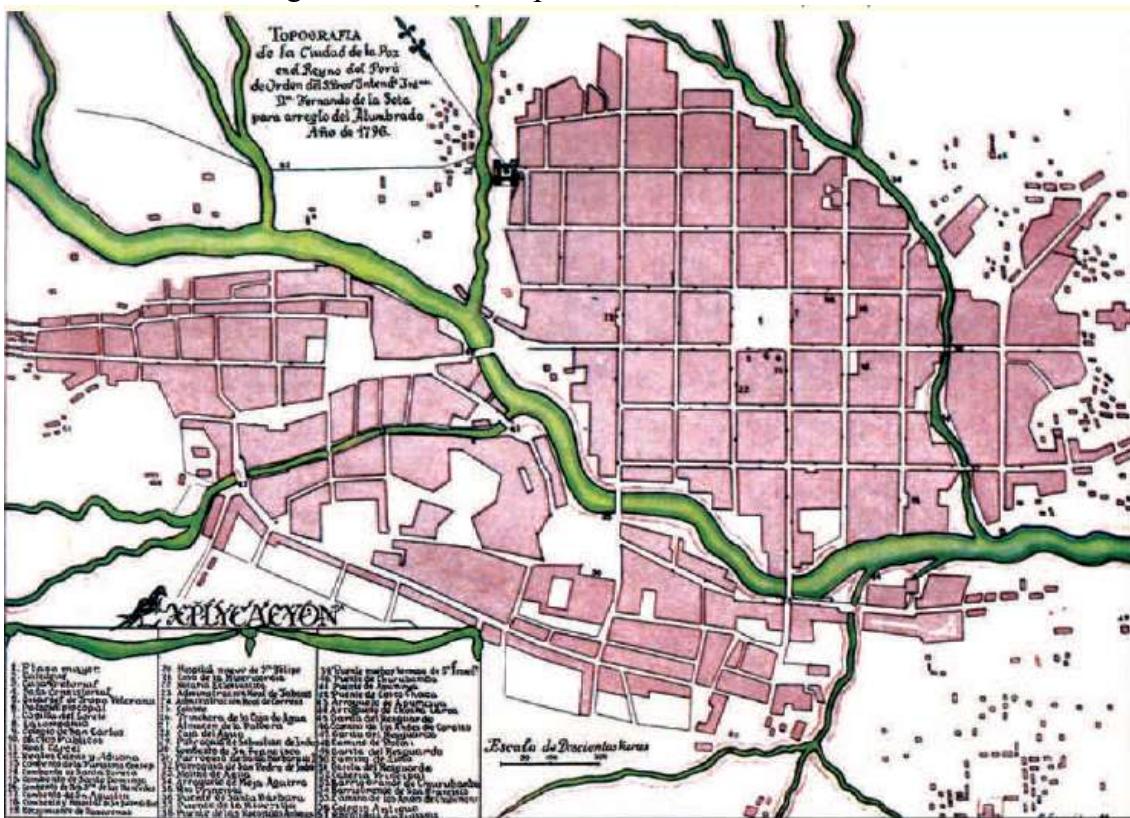


Fonte: Pintura de Florentino Olivares mostrando o cerco de La Paz, propriedade do Governo Municipal de La Paz.

A área urbanizada não se estendia além do fundo da bacia, com declive transversal relativamente suave, onde desaguava o rio Choqueyapu. A cidade organizava-se segundo o traçado em xadrez espanhol, com a Praça Murillo na margem esquerda, onde se localizavam a catedral e os edifícios governamentais. Posteriormente, o rio Choqueyapu foi canalizado e sobre ele foi construído o eixo central do Prado. Na margem direita, estabeleceu-se a zona residencial e comercial entre as paróquias de San Pedro e San Francisco. Como observa Urquiza (2006), o processo de desenvolvimento urbano de La Paz possui um marco anterior e posterior à rebelião indígena.

Em 1796, foi elaborado o primeiro plano oficial da cidade (Veja Figura 3), com o objetivo de implantar a iluminação pública no traçado da malha urbana. O plano revela o impulso urbano após o cerco e a consolidação da presença indígena na cidade. A Igreja Católica teve papel central na definição da estrutura urbana, com destaque para a magnitude de suas obras.

Figura 3 – Primeiro plano oficial de La Paz de 1796



Fonte: Cuadros, 2003

Em 1898, teve início a Guerra Federal, desencadeada por tensões entre os departamentos de La Paz e Chuquisaca pelo controle do poder político e econômico. Em 1899, La Paz foi estabelecida como sede de governo da Bolívia, o que teve forte impacto sobre a cidade, centralizando o poder político e econômico, aumentando a atividade econômica e atraiendo fluxos populacionais.

A presença de instituições governamentais gerou demanda por bens e serviços, impulsionando a burocracia e o comércio. A partir dos governos liberais, iniciaram-se projetos de modernização da infraestrutura urbana, como a construção de prédios públicos e melhorias nas vias de comunicação. Segundo Matas et al. (2017), houve melhorias como canalização dos rios, construção de pontes e a criação de bairros como Sopocachi e Miraflores, além da conexão do centro com as ferrovias por meio de estações ferroviárias.

Após o período liberal, surge o nacionalismo em governos como o de Hernando Siles, no final dos anos 1920. A cidade passa a ser pensada em marcos mais amplos, incluindo a população indígena no processo de urbanização. Esta população, que antes se assentava nos arredores da cidade espanhola, ao longo do século XX passou a ocupar seu interior. Segundo Franqueville (1990), desde o século XIX, imigrantes construíam casas

de adobe em locais cada vez mais elevados nas encostas do vale central. Essas áreas são muito instáveis e, durante as chuvas, são comuns deslizamentos e desabamentos — trata-se do "cinturão de vilas", termo que designa as zonas periféricas ao núcleo original da cidade.

Em paralelo à expansão dos bairros populares, a zona residencial das elites foi se deslocando. Nos anos 1940-1950, a burguesia paceña construiu suas vilas em Miraflores. Com a saturação dessa zona, procuraram terrenos mais baixos, acessando o vale de Obrajes (a 3.400 m) e, posteriormente, até a confluência dos rios Irpavi e Achumani (a 3.200 m), ponto mais baixo do vale. Essa urbanização, impulsionada pelas classes altas, expandiu-se para bairros como Calacoto, Achumani, Los Pinos, La Florida e Aranjuez, deslocando populações camponesas produtoras de alimentos.

Essa expansão ao sul reduziu o acesso das classes trabalhadoras a terrenos planos e seguros, obrigando-as a ocupar encostas já saturadas e perigosas, ou migrar para El Alto.

Em 1956, foi elaborado o primeiro Plano Regulador de La Paz, com uma proposta de zonificação funcional. Na década de 1970, durante os regimes militares, ocorreu uma expansão urbana desordenada, com crescimento das cidades intermediárias e surgimento de assentamentos informais na periferia de La Paz.

Em 1976, o município de La Paz apresentou seu Plano de Desenvolvimento Urbano, elaborado pelas empresas BCEOM e BRGM (França) e P.C.A. (Bolívia), o qual foi um marco na tentativa de planejamento da cidade nos anos 1970. Para Cuadros (1996), embora não tenha sido plenamente implementado, o plano lançou as bases para futuras ações de planejamento.

Em 1985, La Paz se separa administrativamente de El Alto. Nesse mesmo ano, com a promulgação do Decreto 21060 e a liberalização econômica, intensificaram-se os fluxos migratórios do campo para a cidade, agravando a informalidade e a pobreza urbana. Mineradores e trabalhadores fabris relocalizados, além de camponeses do Altiplano Norte, migraram para El Alto, impactados por secas, inundações e a crise agrária estrutural de 1985.

De acordo com Barragán (1990), Cuadros (1996), Urquiza (2006), Hardy (2014), Torrico (2017) e Cabrera (2020), o processo urbano de La Paz passou por cinco momentos principais:

- A revolução urbana iniciada com a fundação colonial até o cerco de 1781.

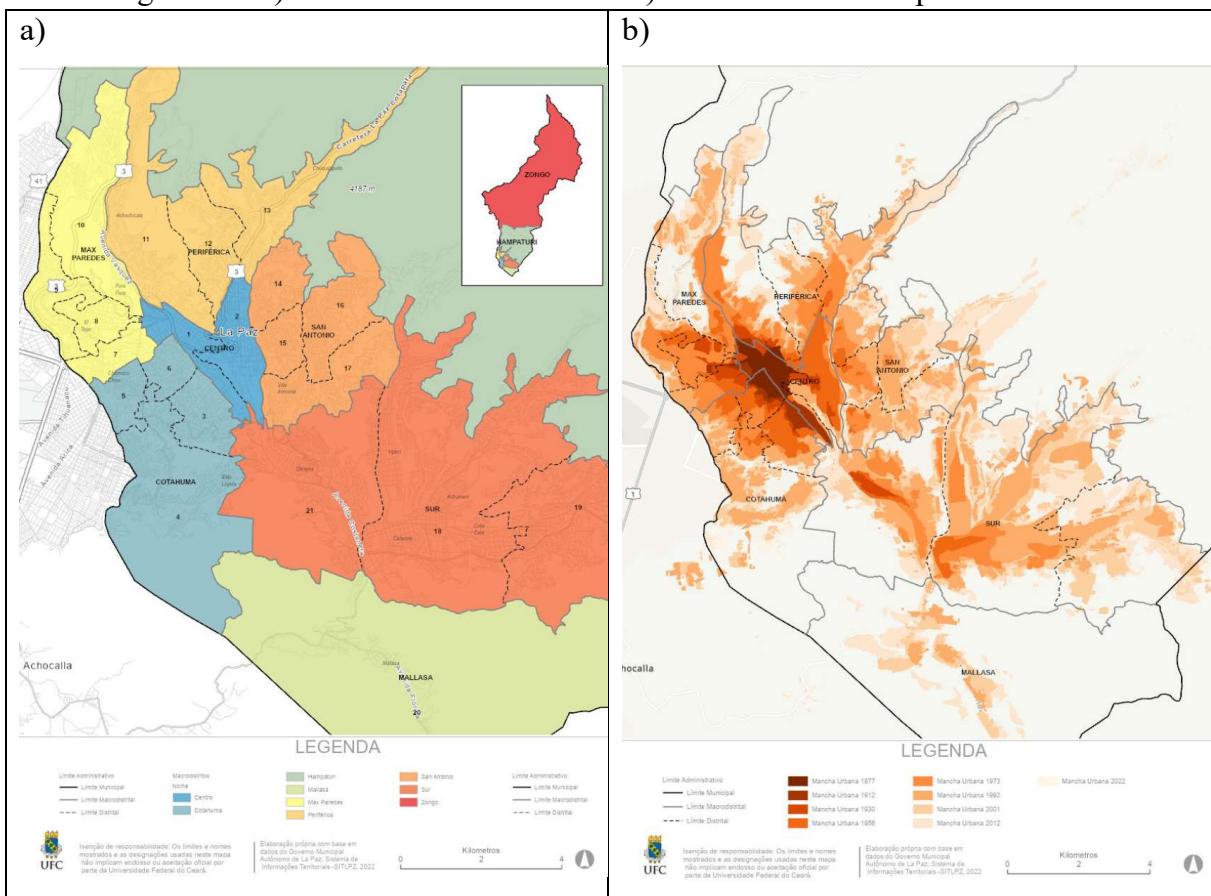
- O projeto de independência e construção da República, da rebelião até a Guerra Federal.
- O projeto liberal e modernizador, com a consolidação de La Paz como sede de governo.
- A Revolução de 1952 e a construção de uma "cultura nacional".
- Refundação do novo Estado Plurinacional da Bolívia, Nacionalização dos hidrocarbonetos; recuperação de espaços públicos, regularização de imóveis urbanos; Incorporação do transporte público de massa: Mi Teleferico e Pumakatari

Em termos populacionais, La Paz teve um crescimento significativo desde o século XX. Em 1900, a cidade contava com pouco mais de 52 mil habitantes, e em 1970 sua população já havia alcançado os 562.682 moradores. As décadas entre 1900 e 1976 registraram os maiores índices de crescimento demográfico, com taxas intercensais anuais que variaram entre 2,7% e 3,2% (GMLP, 2024). Contudo, nas décadas recentes, esse crescimento diminuiu para 1,1% anual, refletindo uma tendência de estagnação populacional urbana.

No que tange à expansão territorial, a mancha urbana de La Paz apresentou um crescimento mais acelerado a partir de 1956, favorecido pela ampliação da rede viária e pela intensificação do transporte público e privado, conforme a Figura 2b. Contudo, nos últimos anos, esse crescimento tornou-se mais modesto, principalmente devido às limitações geográficas impostas pelo entorno montanhoso que circunda a cidade (GMLP, 2024).

A delimitação do território municipal de La Paz foi definida por vários marcos legais ao longo do tempo. Em 1995, a Lei Nº 1669 estabeleceu que a cidade de Nossa Senhora de La Paz, capital do Departamento de La Paz, compreenderia os cantões de La Paz e Zongo (Ley Nº 1669, 1995). Internamente, o município é subdividido em 117 bairros 23 distritos municipais organizados administrativamente em nove macrodistritos (sete urbanos e dois rurais), abrangendo tanto zonas urbanas quanto rurais. Essa divisão territorial busca equilibrar critérios sociais, econômicos, políticos e biofísicos (GMLP, 2024).

Figura 4 – a) Limites administrativos b) Crescimento da expansão urbana



Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados do Governo Autônomo de La Paz, 2022

O macrodistrito Centro é o berço histórico da cidade de La Paz e, por isso, limita-se com todos os demais distritos urbanos, exceto Mallasa, conforme a Figura 4a. Sua configuração atual ainda reflete a divisão original da cidade: o lado oeste do Centro Urbano Central (CUC) é palco de mobilizações sociais e abriga a igreja de San Francisco, que funciona como ágora popular; enquanto o lado leste concentra símbolos do poder formal, sedes governamentais e uma densa rede de comércio e serviços fixos. A dinâmica econômica também reflete essa dualidade: enquanto o Leste se estrutura formalmente, o Oeste apresenta um vibrante mercado ambulante e comércio informal, típicos do cotidiano urbano paceño (Veja Figura 5).

Localizado ao norte do CUC, Cotahuma abriga áreas de alta densidade populacional e intenso comércio. Seu território abrange zonas que, historicamente, foram ocupadas por populações indígenas após o cerco katarista, conservando até hoje uma forte identidade ligada ao artesanato, comércio e moradia. Ao sul, destaca-se Sopocachi, bairro que surgiu no início do século XX como área exclusivamente residencial e que, a partir da década de 1970, passou por um processo de verticalização com a construção de edifícios residenciais e, posteriormente,

comerciais e institucionais. Sopocachi também se consolidou como um polo cultural e boêmio da cidade. Cotahuma é marcado por grande heterogeneidade social: enquanto as encostas que fazem fronteira com El Alto abrigam populações em situação de pobreza extrema, Sopocachi concentra classes média e média-alta.

Figura 5 – Predios do Macrodistrito Centro da cidade La Paz



Fonte: Governo Autônomo de La Paz, 2022

Com raízes no antigo “*pueblo de indios*” colonial, Max Paredes é talvez o macrodistrito que melhor representa a identidade mestiça aymara – também conhecida como “*chola paceña*”. É o berço da festa do *Gran Poder*, centro de excelência artesanal, núcleo de conexões com o altiplano e epicentro de mercados populares e do comércio informal. O distrito abriga desde produtos locais até tecnologia de ponta, com vínculos comerciais que se estendem à Ásia, Europa e Américas, sempre mediados pela lógica do comércio aymara. Max Paredes expressa claramente a estratificação social interna entre os aymaras e os mestiços: nas encostas a oeste, próximas a El Alto, predominam áreas de extrema pobreza; ao leste da avenida Buenos Aires, destaca-se a chamada “*burguesia aymara*”, economicamente bem-sucedida nos setores de finanças, transporte, produção e comércio.

Situado na encosta leste da bacia do rio Choqueyapu, o distrito urbano Periférica se desenvolveu a partir de urbanizações destinadas aos operários das indústrias de Achachicala, no início do século XX. Esta região, conhecida atualmente como "casco norte", é foco de

iniciativas de preservação histórica e revitalização urbana. Desde sua origem, Periférica acolheu segmentos proletários e de classe média empobrecida, compostos majoritariamente por trabalhadores assalariados dos setores público e privado. Isso se reflete na tipologia habitacional predominante: moradias pequenas e adensadas, com um ou dois cômodos. Reforçando uma tendência geral da cidade, há uma correlação direta entre maior altitude/declive do terreno e níveis mais altos de pobreza.

Originado a partir da expansão de Miraflores, bairro marcado por infraestrutura hospitalar e esportiva (como o estádio de La Paz), San Antonio atravessa o rio Orkojahuira e sobe a encosta até atingir vales interandinos como Chicani. Predominantemente residencial, o distrito apresenta composição social diversa. Miraflores, por exemplo, possui perfil socioeconômico semelhante ao de Sopocachi (Veja Figura 6), enquanto a encosta leste é ocupada por migrantes de segunda e terceira geração oriundos das províncias de La Paz e outras regiões do país. A parte norte, com epicentro em Villa Fátima, é marcada por sua relação com os Yungas e o trópico do norte do departamento, atraindo migrantes das terras baixas. Nos últimos anos, essa área ganhou relevância comercial em razão do crescente intercâmbio com a Amazônia e o Brasil.

Figura 6 – Bairro do Miraflores



Fonte: Governo Autônomo de La Paz, 2022

Localizado ao sul dos demais distritos, o distrito Sul se expandiu em direção aos vales do sudeste da cidade. Sua história remonta aos obrajes têxteis da época colonial e pode ser considerado o primeiro núcleo conurbado da cidade desde o início do século XX. No entanto, o fenômeno de expansão urbana nas comunidades dessa região é relativamente recente, com cerca de 50 anos. Tradicionalmente associado às camadas menos pobres da população paceña, o distrito Sul, nas últimas décadas, tem sido rodeado por um cinturão de pobreza e urbanização desordenada, marcado pela ação especulativa de loteadores vinculados a instituições bancárias, setores do Exército, congregações religiosas e antigos proprietários afetados pela Reforma Agrária. Juntam-se a esse processo dirigentes de comunidades campesinas suburbanas, que contribuem para a expropriação de terras comunais e públicas. O distrito já incorporou núcleos rurais como Ovejuyo (na rota para Palca), além de diversas comunidades localizadas nos vales de Achumani, Irpavi e ao sul de Cota Cota. Com a maior extensão territorial de La Paz, o distrito Sul é predominantemente residencial.

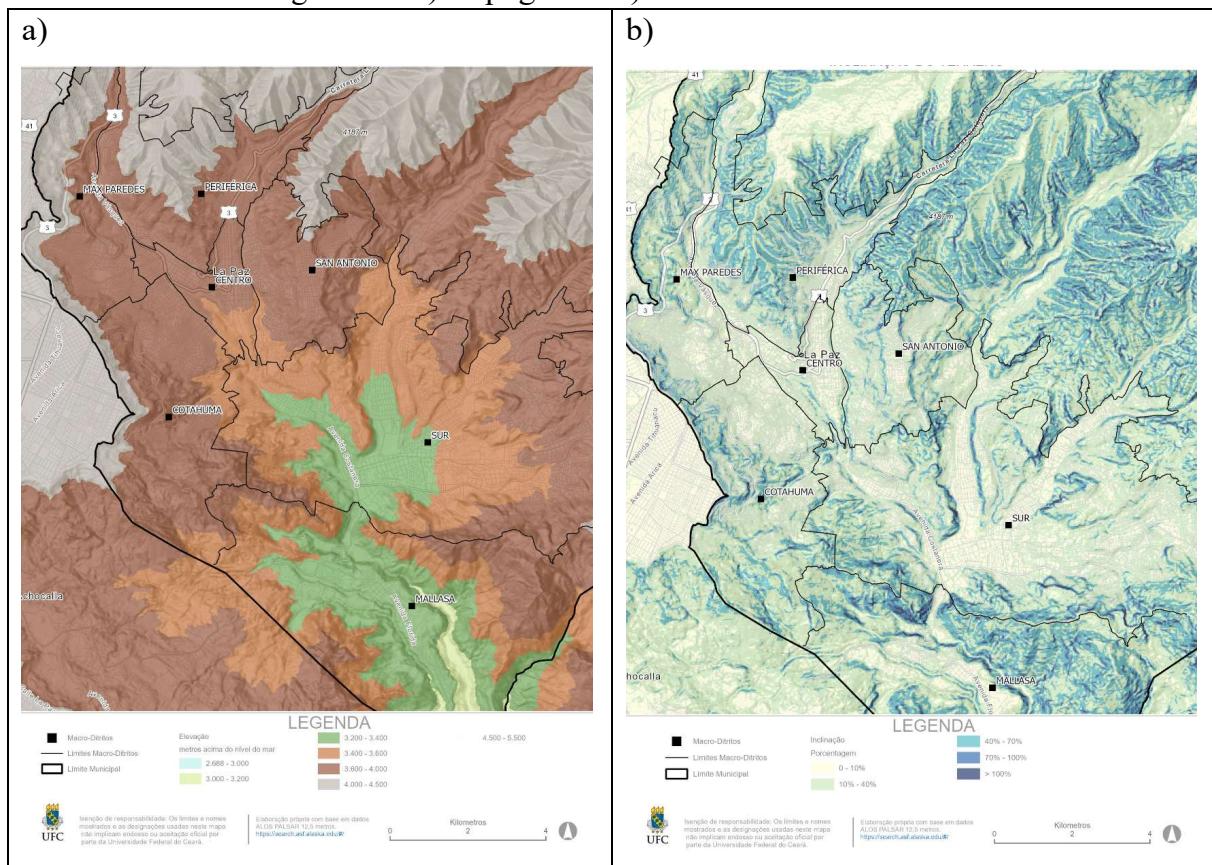
Separado administrativamente do distrito Sul para facilitar a gestão do crescimento urbano rumo aos municípios de Mecapaca e Achocalla, Mallasa é caracterizado por sua função predominantemente residencial e ambiental. Abriga importantes áreas de preservação natural, como as serranias da Muela del Diablo, o parque Mallasa e o zoológico da cidade. Apesar disso, convive com altos índices de contaminação ambiental, já que por décadas serviu como depósito de lixo da cidade. Seu desenvolvimento urbano recente se deu a partir do eixo de conurbação com o município de Mecapaca e, em menor grau, pela via que conecta Achocalla com El Alto.

A conformação biofísica da cidade de La Paz é fortemente influenciada por sua localização geográfica e topografia acidentada. Ao norte do município, a presença da Cordilheira Real atua como uma barreira climática natural, especialmente durante a estação chuvosa, conforme a Figura 7a. Essa formação montanhosa impede parcialmente a chegada das correntes úmidas provenientes da Bacia Amazônica. As precipitações médias anuais no perímetro urbano giram em torno de 500 mm, concentradas principalmente entre os meses de dezembro e março, caracterizando um regime climático de verão úmido e inverno seco (GAMLP, 2011).

A temperatura média anual é de 10,4 °C, com um gradiente térmico médio de 0,64 °C a cada 100 metros de altitude. A umidade relativa do ar varia entre 64,7% no período chuvoso e 48% durante o inverno seco. Os ventos predominam de leste para oeste no verão, enquanto no inverno são mais frequentes de sudoeste para leste. A insolação média registrada é de aproximadamente 240 horas por mês, em cerca de 200 dias por ano.

Do ponto de vista topográfico (conforme na Figura 7b) , cerca de 35% da mancha urbana de La Paz está assentada sobre terrenos de alta declividade, com inclinações superiores a 50%. Essas áreas são marcadas por instabilidade potencial, dificultam a instalação de serviços básicos e acarretam elevados custos de urbanização. Localizam-se principalmente nas imediações da borda de El Alto, em Alto Chijini, Villa Nuevo Potosí, Tacagua e Andrés de Santa Cruz; mas ao sul, destacam-se áreas accidentadas nos vales dos rios Achumani, Aranjuez, Alpacoma, La Florida e Río Abajo, que atualmente estão sendo integradas ao tecido urbano (NUÑEZ-VILLALBA, 2015).

Figura 7 – a) Topografia b) Declividade do terreno



Fonte: Governo Autônomo de La Paz, 2022

Na Figura 7b, observe-se os outros 28% do território urbano correspondem a terrenos com declividade média, entre 10% e 49%, situados em zonas de transição entre as encostas íngremes e as planícies mais estáveis. Essas áreas incluem antigos leques aluviais hoje urbanizados, como Villa Fátima, Los Andes, Tembladerani, Sopocachi, além das planícies de Llojeta e Pampahasi.

O restante 37% do solo urbano é composto por áreas de baixa declividade, com inclinações inferiores a 10%. Essas zonas encontram-se predominantemente no centro da bacia, sobre as antigas terrazas de cascalhos em Miraflores, bem como em áreas como Achachicala ao norte, estendendo-se até Seguencoma ao sul, incluindo os vales de Chuquiaguillo e Irpavi. Nessas regiões, também se encontram faixas elevadas próximas a Obrajes, Irpavi e Achumani, onde há maior vulnerabilidade a inundações.

As quebradas da cidade são formas de relevo originadas por processos de erosão hídrica. Elas podem ser classificadas em dois tipos: quebradas isoladas, profundas e alinhadas com a linha de maior declive — encontradas nas encostas dos vales de Achachicala-Kaluyo, Chuquiaguillo e Kallapa, assim como nas terrazas de cascalhos de Miraflores em áreas como Pampahasi, Llojeta e Achocalla-Mallasa — e quebradas ramificadas, que apresentam morfologia dendrítica, típicas dos vales dos rios Achachicala e Chuquiaguillo. Essas formações desempenham um papel essencial na drenagem natural e no modelado do relevo urbano (MALATRAIT, 1977).

Em síntese, La Paz é uma cidade que combina uma topografia complexa, com um padrão de urbanização que evoluiu de forma densa e verticalizada nas áreas centrais para uma expansão horizontal em direção às periferias e encostas. Essa configuração desafia constantemente a gestão municipal, tanto no planejamento urbano quanto na provisão de infraestrutura e serviços públicos.

A topografia e configuração dos bairros tem efeitos no interior da cidade, principalmente devido ao reduzido acesso a serviços e recursos urbanos que exigem o deslocamento de longas distâncias, favorecendo, portanto, o uso de veículos particulares, o que por sua vez gera congestionamento principalmente no centro da cidade.

As zonas periféricas da cidade apresentam novas urbanizações ou assentamentos humanos, com diferentes configurações nos quarteirões e nas vias, determinadas por promotores ou loteadores (pessoas que se apropriam ilegalmente e lucram com a venda informal de terrenos), que nem sempre são óptimas para o seu ambiente urbano e que, em muitos casos, prejudicam a acessibilidade aos espaços públicos ou dificultam a circulação nos bairros, afetando assim a construção de vitalidade urbana.

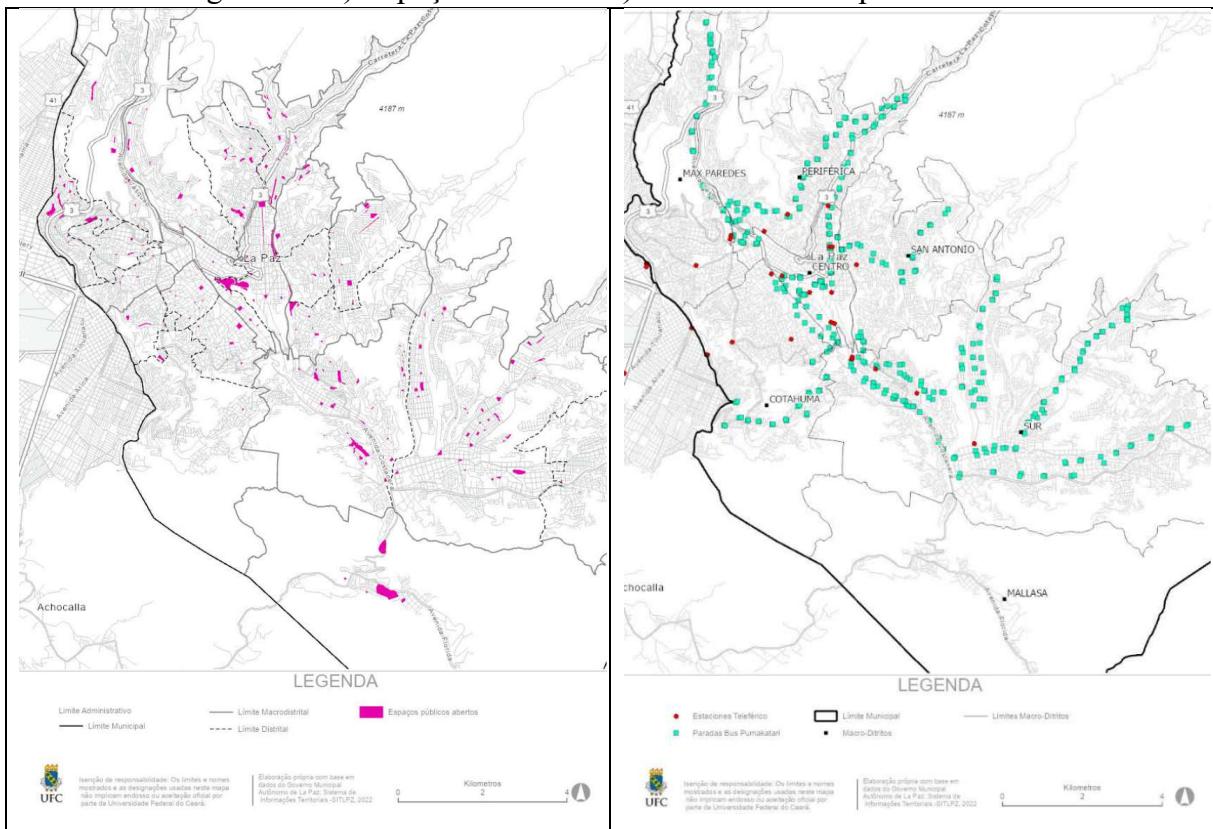
Também é importante reconhecer que as configurações das novas urbanizações nas áreas de expansão são adaptadas aos limites dos imóveis inicialmente rurais, a partir dos quais, as incorporadoras, imobiliárias ou loteadores, definem a configuração da nova urbanização, impondo uma morfologia urbana que privilegia o investimento privado em detrimento do bem comum, na maioria com poucos espaços públicos, ruas e calçadas

estreitas, grandes quarteirões com o maior número de lotes possível; com praças, equipamentos urbanos ou áreas verdes localizadas em solos residuais, com piores qualidades do imóvel, por exemplo, em córregos, em setores com alta inclinação ou em solos com alto risco de alagamentos ou deslizamentos, onde será muito difícil realizar projetos públicos urbanos devido às obras complementares que exigem que impliquem custos adicionais para os projetos.

Em relação ao planejamento urbano, o município não dispõe de uma proposta de estruturação viária baseada em áreas de expansão, que garanta o acesso equitativo da população aos diversos serviços da cidade. Além disso, o município não dispõe de critérios técnicos claros que orientem a análise das propostas de novas urbanizações, pelo que o pessoal se limita a verificar apenas o cumprimento das percentagens de cedência de espaço público (vias, equipamentos e áreas verdes) para a aprovação de novas urbanizações, conforme indicado no detalhe dos procedimentos de habilitação de terrenos para usos urbanos, com base no Regulamento de Habilitação de Terrenos para Usos Urbanos (RHAT), aprovado pela Portaria Municipal n.º 032/95 HAM - HCM 031/95 de 20 de abril de 1995.

Em relação ao espaço público na cidade de La Paz, conforme a Figura 4a; a partir do Índice de Prosperidade Urbana (CPI) elaborado pela ONU-Habitat, revela avanços moderados e desafios importantes no que se refere à acessibilidade, distribuição e qualidade dos espaços públicos e verdes. De acordo com o relatório, aproximadamente 60% da área urbana da cidade encontra-se a menos de 400 metros de um espaço público, o que é considerado um desempenho intermediário em termos de acesso territorial (ONU-HABITAT, 2021). A presença de áreas verdes por habitante (5.8 metros quadrados por pessoa) está abaixo da média nacional (8 metros quadrados por pessoa), mas ainda aquém dos parâmetros recomendados pela ONU-Habitat, que sugere entre 9 e 15 metros quadrados por pessoa. Essa discrepância evidencia um desequilíbrio na distribuição e qualidade das áreas verdes, muitas vezes concentradas em zonas específicas ou de difícil acesso para a população de menor renda.

Figura 8 – a) Espaços Públicos b) Parada de Transporte Publico



Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados do Governo Autônomo de La Paz, 2022; ONU-Habitat,

2018

Outro dado preocupante diz respeito à proporção da superfície urbana dedicada a vias, calçadas, ciclovias e outros componentes do espaço público multifuncional (Veja Figura 8a). Em La Paz, essa proporção é inferior a 17%, número consideravelmente abaixo da faixa de referência estabelecida pela ONU-Habitat, que recomenda entre 30% e 36% como ideal para garantir conectividade, mobilidade ativa e vitalidade urbana. Essa limitação espacial repercute diretamente na qualidade do espaço público, reduzindo sua capacidade de suportar atividades diversas, promover encontros sociais e facilitar o deslocamento cotidiano, especialmente em bairros periféricos com menor cobertura de infraestrutura (ONU-HABITAT, 2021).

Em relação à forma urbana, a cidade de La Paz apresenta uma configuração marcada por expansão territorial dispersa e baixa eficiência no uso do solo urbano. Entre 2001 e 2012, a taxa de crescimento da mancha urbana foi de 1,75% ao ano, ao passo que a população apresentou um declínio médio de 0,35% no mesmo período. Essa divergência evidencia um padrão de crescimento extensivo, com consequências diretas para a gestão do território, os custos de infraestrutura e a sustentabilidade urbana (ONU-HABITAT, 2021). A densidade populacional média estimada para o município é de aproximadamente 10.273 habitantes por

quilômetro quadrado, valor significativamente inferior ao limiar de 15.000 hab/km² recomendado como ideal para o aproveitamento eficiente da infraestrutura urbana existente (ONU-HABITAT, 2012).

Além disso, a cidade registra um dos piores desempenhos entre os municípios analisados na Bolívia pela ONU-Habitat em termos de relação entre o crescimento físico e o crescimento populacional, com um índice de eficiência territorial superior a 1 (valor = 4.99). Esse dado implica que a cidade consome solo urbano de forma desproporcional em relação ao incremento populacional, o que agrava a fragmentação urbana e amplia as distâncias entre moradia, trabalho e serviços. Embora La Paz possua trechos com elevada densidade de interseções viárias — acima de 100 interseções por km² em algumas zonas centrais —, a baixa proporção de área dedicada a ruas e calçadas prejudica a conectividade funcional e a mobilidade urbana sustentável, especialmente para pedestres e ciclistas. Dessa forma, o estado atual do espaço público e da forma urbana de La Paz revela a coexistência de ilhas de vitalidade urbana e bolsões de ineficiência espacial (Veja Figura 8b).

Também, a cidade de La Paz possui um arcabouço normativo urbano que tem influenciado significativamente sua configuração espacial. Uma das primeiras regulamentações importantes foi o "Regulamento Municipal para a construção, demolição, reparação, etc., de edifícios localizados dentro do Raio Grande da Cidade", promulgado em 1919, o qual padronizou a altura e largura das fachadas, vinculando-as ao traçado viário e exigindo a utilização de materiais duráveis, diferenciando as exigências entre o centro e as periferias urbanas.

Na segunda metade do século XX, a cidade enfrentou processos intensos de urbanização informal. Para responder a esse desafio, foram aprovadas as "Unidades de Bairro" nas décadas de 1980 e 1990, instrumentos administrativos que legalizavam novos assentamentos humanos mediante a aprovação de planos urbanos. No entanto, essas unidades frequentemente não contavam com áreas de cessão para equipamentos urbanos ou áreas verdes, o que comprometeu o planejamento adequado e a oferta de serviços públicos nas novas áreas ocupadas.

Posteriormente, entre 1990 e 2000, iniciou-se o processo de "Remodelações", desta vez com a liderança do Governo Municipal, que passou a elaborar diretamente os levantamentos de dados para definir usos de solo e reservar espaços públicos. Isso foi reforçado com a promulgação da Lei Nº 2372 de 22 de maio de 2002, que estabeleceu procedimentos excepcionais para regularizar a titularidade de imóveis urbanos, e com a

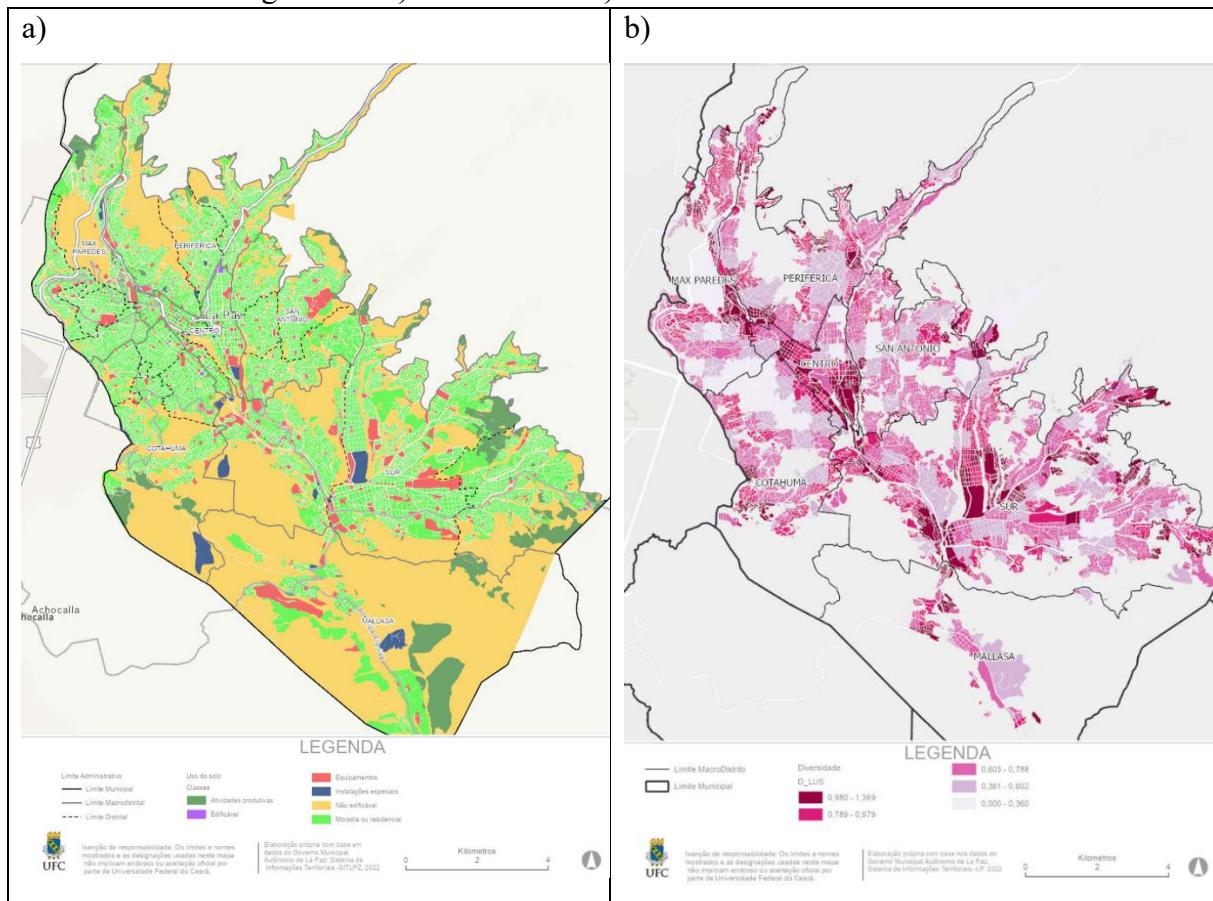
Lei N° 247 de 5 de junho de 2012, que visava regularizar o direito proprietário de moradias urbanas ocupadas de boa fé.

Essas normativas deram origem a diversos programas, como o PRUR (Programa de Regularização de Urbanizações e Remodelação), ou PSA (Projeto de Saneamento Técnico Legal de Assentamentos Humanos) e ou PVAP (Projeto de Validação e Adequação de Planimetria), que buscaram sistematizar e digitalizar a informação territorial da cidade. Contudo, o processo de regularização frequentemente caminhou atrás da ocupação efetiva do solo, priorizando a consolidação de áreas já invadidas ao invés de promover um crescimento planejado e ordenado.

A Lei Municipal Autônoma N.º 080 de Uso de Solos Urbanos (LUSU), vigente desde 27 de junho de 2014 no Município de La Paz, Bolívia, constitui o principal instrumento normativo de regulação do uso do solo urbano. A LUSU surgiu como uma resposta técnica e institucional à necessidade de atualizar e consolidar normas anteriores, especialmente diante de desastres urbanos como o *megaslide* de 2011, que expôs falhas estruturais na gestão do território e impulsionou o fortalecimento da abordagem de risco e sustentabilidade na legislação urbana (CHOQUE, 2022). A lei estabelece diretrizes detalhadas para a classificação e ocupação do solo, determinando parâmetros como altura máxima de edificações, densidades residenciais e comerciais, áreas verdes obrigatórias, recuos e usos permitidos por zona. Essas definições são diferenciadas por distrito urbano e se baseiam em critérios técnicos vinculados à topografia, geologia, capacidade portante do solo e riscos naturais, promovendo uma adaptação normativa ao contexto físico e socioeconômico específico de cada área (GAMLP, 2014).

A evolução da LUSU incluiu a promulgação de um Decreto Regulamentar (Decreto Municipal N.º 004/2012) que operacionaliza seus dispositivos por meio de mapas de uso de solo, normas complementares e processos administrativos para licenciamento urbano. Essa evolução normativa procurou alinhar o ordenamento urbano com os princípios do planejamento integrado, do desenvolvimento sustentável e da segurança territorial (GAMLP, 2012). Entretanto, a aplicação da LUSU tem enfrentado desafios importantes, como a ausência de atualização constante dos cadastros urbanos, a insuficiência de fiscalização municipal e a resistência de setores econômicos a se submeterem aos parâmetros regulatórios, especialmente nas áreas de expansão urbana e assentamentos informais. De acordo com relatório da ONU-Habitat (2022), embora a LUSU represente um marco relevante para a institucionalização do planejamento urbano em La Paz (veja a Figura 9a y 9b a seguir), sua efetividade ainda é limitada por falhas de governança, carência de instrumentos de gestão territorial e frágil articulação intersetorial.

Figura 9 – a) Uso do solo b) Diversidade de uso do solo



Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados do Governo Autônomo de La Paz, 2022

No que diz respeito à promoção da vitalidade urbana, a LUSU apresenta um duplo papel. Por um lado, favorece a vitalidade ao ordenar o uso misto do solo, incentivar a densificação em áreas centrais e estabelecer parâmetros que valorizam a conectividade e o acesso a serviços urbanos. Tais diretrizes estão alinhadas com os princípios de diversidade funcional e morfológica e com a necessidade de uma cidade compacta, mista e conectada, como base para o fortalecimento da vida urbana. Por outro lado, a própria rigidez da norma e a falta de mecanismos de participação cidadã eficazes podem limitar a adaptação da cidade a dinâmicas emergentes, como a inovação social e a informalidade produtiva, que são expressões relevantes da vitalidade em contextos urbanos latino-americanos (ONU-HABITAT, 2022). Assim, embora a LUSU tenha potencial para promover a vitalidade urbana, sua concretização depende da superação de entraves institucionais, da atualização permanente de seus instrumentos e da articulação com políticas de habitação, mobilidade e inclusão social (Veja Figura 9a e 9b).

Além disso, a Lei Municipal Autônoma N° 198 de 11 de agosto de 2016 instituiu o Sistema de Centralidades Urbanas, estabelecendo um modelo de cidade policêntrica que visa

promover a vitalidade urbana por meio da descentralização dos serviços e da dinamização econômica local. Essa normativa propõe a hierarquização das centralidades (macrodistritais e distritais) e a implementação de áreas de regeneração urbana e projetos estruturantes, com foco na acessibilidade e no uso misto do solo.

Portanto, enquanto algumas normas urbanas favoreceram a vitalidade urbana — como aquelas voltadas à descentralização, ao uso misto e à conectividade — outras, como os processos de regularização informal, contribuíram para uma urbanização desordenada e para a escassez de áreas verdes e infraestrutura, comprometendo a qualidade de vida e a sustentabilidade do crescimento urbano.

A cidade de La Paz apresenta uma configuração urbana complexa, marcada por sua topografia acidentada, expansão desigual e forte legado histórico-social. Seu desenvolvimento foi influenciado por processos coloniais, políticas de modernização e expansão informal, resultando em um padrão urbano fragmentado, com deficiências em infraestrutura, espaço público e planejamento territorial. Embora avanços normativos, como a LUSU e o Sistema de Centralidades, busquem promover a vitalidade urbana, persistem desafios estruturais que limitam sua efetividade e aprofundam as desigualdades socioespaciais no território.

3.2 Metodologia

O Gráfico 4 resume o processo metodológico realizado para esta pesquisa, com essa finalidade, inicialmente, foi realizada uma revisão bibliográfica exaustiva sobre o objeto de pesquisa: o desenvolvimento de uma metodologia baseada em um sistema de indicadores para medir o potencial de vitalidade urbana em um contexto latino-americano. Para isso, foram utilizados catálogos de busca profunda de evidências acadêmicas e aplicada a análise bibliométrica, que possibilita uma leitura semântica e contextual da produção intelectual dos últimos dez anos (2014-2024). A partir dessa revisão, foram identificadas as principais variáveis relacionadas à Vitalidade Urbana.

Com as variáveis definidas, procedeu-se à etapa de coleta e armazenamento de dados, utilizando-se das principais fontes oficiais, como o Censo Nacional de População e Habitação, registros administrativos, sistemas de informações territoriais dos governos locais, bem como fontes não convencionais, como OpenStreetMap, Mapillary e outras bases de BIGDATA que fornecem evidências geográficas (WANG et al., 2021).

A mensuração da vitalidade urbana foi realizada com base no referencial teórico do Triângulo Vital. Para o cálculo, padronizaram-se os subíndices e taxas previamente calculados, os quais foram posteriormente ponderados, resultando na criação de um banco de dados harmonizado ao nível de bloco censitário.

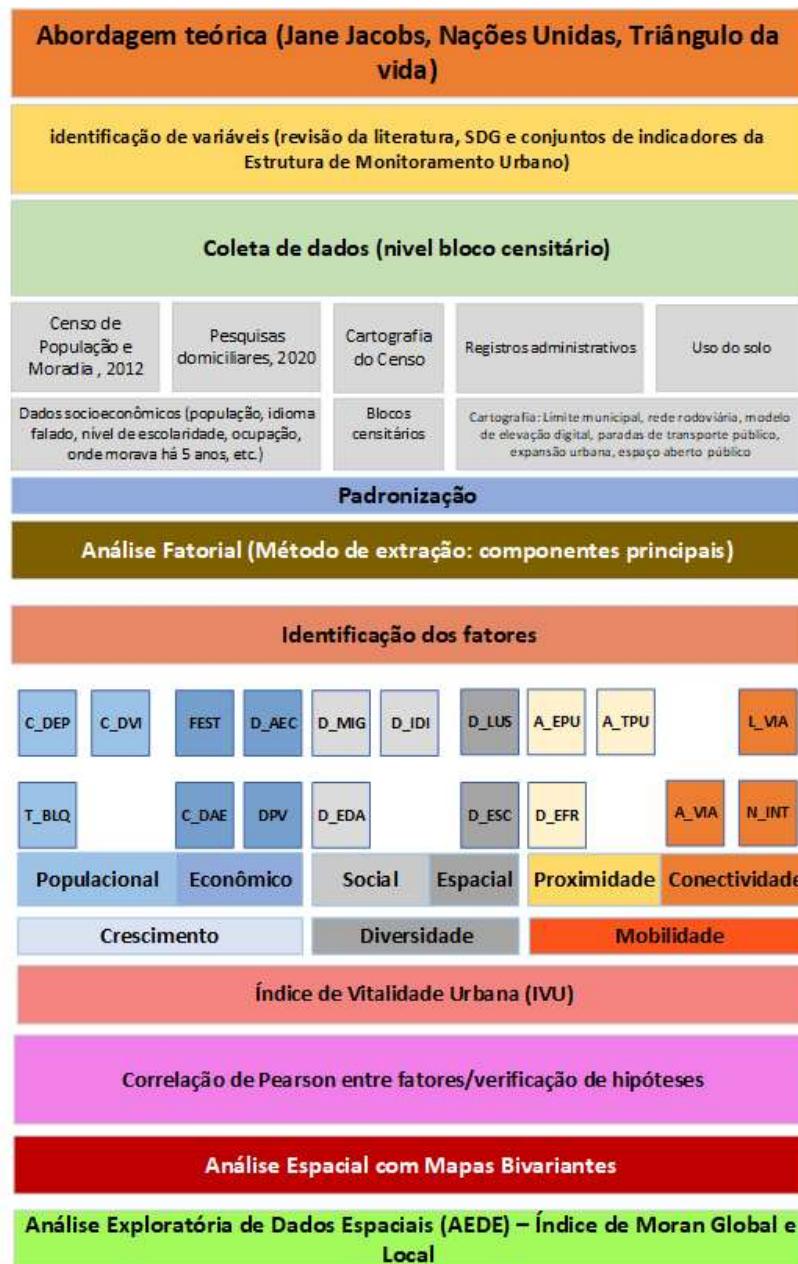
Uma vez calculados os indicadores, os resultados preliminares foram correlacionados, identificando-se, analisando-se e explicando-se os padrões emergentes. Em seguida, empregou-se a análise fatorial para agregar os indicadores de vitalidade urbana, calcular o índice composto e identificar e caracterizar seus fatores subjacentes. Posteriormente, foi realizada a análise de clusters, com o objetivo de definir grupos homogêneos e/ou heterogêneos, servindo como método diretivo para a identificação de diferentes comportamentos urbanos e subsidiando a formulação de estratégias de atuação e planejamento territorial.

Na sequência, mediante análise espacial, foram identificados os outliers de vitalidade urbana no nível de bairro: tipo 1, representando bairros com maior influência da vitalidade, e tipo 2, correspondendo a bairros com menores valores, com posterior caracterização de seus perfis específicos.

Finalmente, realizou-se a referência cruzada entre os valores do Índice Composto de Vitalidade Urbana (ICVU) e os elementos do planejamento urbano e das variáveis socioeconômicas, utilizando mapas bivariados. Avaliaram-se as relações entre esses elementos

e foram identificadas eventuais inconsistências, fornecendo subsídios para a interpretação crítica e a orientação de propostas de intervenção territorial.

Gráfico 4 - O processo metodológico



C_DEP: Densidade populacional; C_DVI: Densidade de moradias; D_LUS: diversidade do uso do solo de acordo com LUSU; D_MIG: Diversidade migratória interna; D_IDI: Diversidade de idiomas; D_EDA: Diversidade de grupos etários; D_ESC: Diversidade de idade da área construída; D_EFR: Distância para elementos de fronteira; A_EPU: Distância para espaços públicos; A_TPU: Distância da parada de transporte público; C_DAE: Densidade ponderada de atividades econômicas; L_VIA: Comprimento das estradas; D_AEC: Diversidade de atividades econômicas; A_VIA: Largura das vias; T_BLQ: Tamanho do bloco; N_INT: Número de interseções de ruas; FEST: Manifestações culturais; DPV: Densidade de pontos de venda na rua.

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.3 Origem dos dados e variáveis selecionadas

Embora as Nações Unidas tenham adotado os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) em 2015 e a Nova Agenda Urbana (NUA) em 2016, pouco progresso foi feito no alcance das metas de urbanização sustentável e inclusiva (KLOPP; PETRETTA, 2017). Parte do atual fracasso em atingir essas metas deve-se à dificuldade de medir o progresso para alcançá-las. Da mesma forma, há poucos dados que permitam às cidades acompanhar o progresso, poucos indicadores e índices existentes estão bem adaptados para que as cidades se apropriem como ferramentas ou benchmarks, e menos ainda para considerar a exigência do ODS 11 de que as cidades sejam equitativas e inclusivas (HSU *et al.*, 2020).

Serão utilizados dados secundários de diferentes fontes para compilar a base de dados de variáveis que servirão para determinar os fatores que explicam a vitalidade urbana. Como explicado na descrição dos objetivos, a investigação utiliza os blocos censitários da cidade de La Paz como a principal categoria de observação. A Tabela 4 mostra os processos metodológicos utilizados para atingir os objetivos da tese.

Tabela 4 - Objetivos da investigação e percurso metodológico utilizado

Objetivos	Processos metodológicos
Identificar os principais fatores de vitalidade urbana em bairros latino-americanos e incorporá-los na definição de um sistema de indicadores aplicável ao contexto regional.	<ul style="list-style-type: none"> • Análises bibliométrico • Padronização • Estatística descritiva (média aritmética)
Definir um sistema de indicadores de vitalidade urbana que permita a geração de um índice composto (IUE) e possa ser replicado em outras cidades.	<ul style="list-style-type: none"> • Coeficiente de correlação de Pearson • Estatística descritiva • Análise fatorial
Identificar padrões de distribuição da vitalidade urbana e contrastar com variáveis socioeconômicas	<ul style="list-style-type: none"> • Índice Moran Global e Local • Coeficiente de correlação de Pearson • Análises Espacial (Mapas Bivariantes)

Fonte: elaboração própria.

As 18 variáveis selecionadas e propostas na Tabela 5 referem-se a indicadores que compõem a vitalidade urbana ao nível dos quarteirões que compõem a cidade de La Paz. Os

dados serão extraídos das bases de dados do Sistema de Informação Territorial - Governo Autônomo de La Paz³ (GAMLP), GeoBolivia⁴ e do Instituto Nacional de Estatística⁵ (INE).

Na seleção destas variáveis, considerou-se a relevância para o estudo da vitalidade urbana, a disponibilidade de dados ao nível do bloco censitário e a utilização em trabalhos científicos nacionais e internacionais anteriores sobre áreas urbanas. Algumas variáveis serão adaptadas para se adequarem à realidade do estudo.

Em termos do momento da recolha das variáveis, procurou-se obter os dados mais recentes, no entanto, algumas destas variáveis só estão disponíveis através do censo do INE de 2012 (o último realizado na Bolívia).

No contexto da pesquisa, propõe-se um conjunto de indicadores distribuídos entre áreas temáticas, dimensões físico-espaciais, funcionais e socioculturais, fundamentados tanto em autores clássicos quanto em produções acadêmicas latino-americanas contemporâneas (BETARCHI, 2018; MAJIC; PAFKA, 2019; ONU HABITAT, 2019; SABOYA *et al.*, 2021; VASCONCELOS, 2019)

A seleção desses indicadores (18) foi orientada por uma revisão bibliométrica e conceitual que buscou conciliar rigor metodológico com sensibilidade contextual. A adaptação ao caso de La Paz levou em conta fontes de dados disponíveis, como o Censo do INE, cadastros municipais e observações de campo, garantindo a viabilidade prática da aplicação. Dessa forma, o sistema de indicadores proposto contribui para uma leitura crítica e operacional da vitalidade urbana, promovendo uma análise mais justa e inclusiva dos espaços da cidade (veja a Tabela 5 a seguir)

Tabela 5 - Variáveis selecionadas para construção do ICVU e respectiva relevância

Variáveis	Fonte de Dados	Fundamentação Teórica	Relevância Conceitual
Densidade demográfica	Censos demográficos (INE), dados municipais	JUÁREZ, 2019; JACOBS, 1961; GEHL, 2013; MONTGOMERY, 1998	Maior densidade potencializa encontros e trocas cotidianas
Densidade habitacional	Censos demográficos (INE), dados municipais	MORAES, 2017; CARMONA <i>et al.</i> , 2010	Indica a intensidade de ocupação residencial e seu impacto na vida urbana

³ Sistema de Informações Territoriais - La Paz: <https://sitservicios.lapaz.bo/>

⁴ GeoBolivia- Infraestrutura de Dados Espaciais: <https://geo.gob.bo/catalogue/#/?q=Ciudad%20de%20La%20Paz>

⁵ Geo-INE: <http://geo.ine.gob.bo/cartografia1/>

Densidade das atividades econômicas	Registros comerciais, dados tributários	SÁNCHEZ, 2020; MONTE-MÓR, 2005	Reflete a concentração e o dinamismo da economia urbana local
Diversidade de Usos dos solos	Plano Diretor, SIG municipal	JACOBS, 2011; UN-HABITAT, 2016 Mixed-use como motor de vitalidade	Essencial para sustentar fluxos contínuos e múltiplos usos do espaço
Diversidade de origem	Censos (INE), pesquisas domiciliares	LEFEBVRE, 2006; CALDEIRA, 2000	Revela o grau de heterogeneidade social e potencial de convivência intercultural.
Diversidade etária	Censos por faixa etária (INE)	FLORIDA, 2002; UN-HABITAT, 2016; JUÁREZ, 2019	Mostra coexistência intergeracional, importante para usos diversos
Diversidade linguística	Censos (INE), pesquisas domiciliares	KOURY, 2019; INE, 2012; LANDRY, 2008 - Capital multicultural como recurso urbano	Indica pluralidade cultural e potencial criativo
Diversidade de atividades econômicas	Registros comerciais categorizados	SÁNCHEZ, 2020; MONTE-MÓR, 2005	Mede a variedade funcional econômica, relevante para vitalidade
Distância até a parada de transporte público	Mapas de transporte público	VASCONCELOS et al., 2022; PERALTA, 2021; CERVERO, 1998 - Teoria do "Transit-Oriented Development"	Avalia a facilidade de acesso ao transporte coletivo, essencial para a mobilidade urbana.
Distância até um espaço público	Mapeamento de espaços públicos, SIG	UN-HABITAT, 2016; PERALTA, 2021	Reflete acesso a espaços de encontro e sociabilidade
Proximidade com o elemento limite mais próximo	Mapas físicos, hidrografia, declividade	LEFEBVRE, 2006; MONTE-MÓR, 2005	Revela limitações físicas e barreiras territoriais à mobilidade e integração.
Diversidade de idade da superfície do edifício	Cadastro edilício histórico, imagens satélite	JUÁREZ, 2019; MONTANDON, 2015	Reflete a heterogeneidade temporal do tecido urbano, com efeitos sobre a atratividade.
Tamanho do bloco	Cartografia cadastral, imagens aéreas	COSTA et al., 2020;	Afeta a caminhabilidade e a permeabilidade do tecido urbano.

Extensão da estrada	Mapas rodoviários e vias urbanas	VASCONCELOS et al., 2022	Mede a infraestrutura de circulação
Comprimento da via	Rede viária vetorial (SIG), OpenStreetMap	VASCONCELOS et al., 2022	Reflete extensão e estrutura da rede viária local
Densidade de interseção	OpenStreetMap, dados de mobilidade	MONTANDON, 2015; COSTA et al., 2020	Indica potencial de conectividade e acessibilidade urbana
Manifestações culturais	Inventário cultural local, calendários de eventos	JUÁREZ, 2019	Revela a dimensão simbólica e cultural da vitalidade urbana
Densidade de pontos de venda na rua	Base de dados econômicos locais, Censo Econômico		Indica a atividade informal e o dinamismo do espaço urbano no cotidiano

Fonte: Elaboração própria.

No que se refere à densidade demográfica, sua relevância decorre da capacidade de sustentar atividades econômicas e sociais no espaço urbano. Juárez (2019), ao analisar cidades andinas, destaca que a densidade é um elemento estruturante da vitalidade, pois garante fluxo contínuo de pessoas e viabilidade para o comércio local. Complementarmente, Moraes (2017) reforça que a densidade deve ser analisada em correlação com os serviços e infraestruturas disponíveis. De forma semelhante, a densidade habitacional permite inferir sobre a pressão exercida sobre o tecido urbano, sendo fundamental para planejar políticas de habitação e transporte (MORAES, 2017; CARMONA et al., 2010).

A densidade das atividades econômicas reflete a presença e variedade de empregos e serviços, diretamente associada à vitalidade funcional dos bairros. Segundo Sánchez (2020), a concentração e diversidade dessas atividades promove maior permanência e circulação nos espaços urbanos, enquanto Monte-Mór (2005) destaca sua importância para o metabolismo urbano. Por sua vez, a diversidade de usos do solo é central para a vitalidade, conforme argumenta Jacobs (2011), pois permite a sobreposição de funções e horários de uso, contribuindo para maior dinamismo e segurança. Essa abordagem é reforçada por documentos da UN-Habitat (2016), que recomendam o uso misto como estratégia de inclusão espacial.

No plano sociocultural, indicadores como diversidade de origem, diversidade etária, linguística e de atividades econômicas são fundamentais para captar a heterogeneidade social do território. Lefebvre (2006) e Caldeira (2000) apontam que a vitalidade urbana está intimamente ligada à convivência entre diferentes grupos sociais, o que demanda espaços públicos acolhedores e integradores. Juárez (2019) destaca que a diversidade etária e cultural

nas cidades andinas configura modos distintos de uso e apropriação do espaço urbano, sendo um elemento essencial para políticas inclusivas. Koury (2019) também observa que a diversidade linguística deve ser considerada em territórios indígenas ou bilíngues, como ocorre em La Paz.

No que tange à mobilidade e acessibilidade, indicadores como a distância até a parada de transporte público e até um espaço público, além da proximidade com o elemento limite mais próximo (como rios, encostas ou rodovias), são fundamentais para entender o grau de conectividade e integração dos bairros. Vasconcelos et al. (2022) e Peralta (2021) apontam que a acessibilidade aos serviços e espaços de sociabilidade influencia diretamente a vitalidade urbana, pois condiciona o direito de ir e vir e a frequência de uso dos espaços. A diversidade de idade da superfície dos edifícios também se destaca como um indicador da heterogeneidade do tecido urbano, relacionada à continuidade histórica e à resiliência do espaço construído (JUÁREZ, 2019; MONTANDON, 2015).

No que se refere à morfologia urbana, foram considerados indicadores como o tamanho dos blocos, extensão da estrada, comprimento da via e densidade de interseção são decisivos para avaliar a permeabilidade urbana. Costa et al. (2020) demonstram que uma malha viária fragmentada ou de baixa conectividade pode comprometer a circulação de pedestres e o acesso a serviços, impactando negativamente na vitalidade. Vasconcelos et al. (2022) argumentam que áreas com alta densidade de interseções oferecem mais rotas alternativas, incentivando a mobilidade ativa e o uso frequente dos espaços públicos.

Finalmente, foram incorporados indicadores que capturam expressões da vida cultural e econômica cotidiana, como a densidade de pontos de venda na rua e as manifestações culturais. Esses elementos reforçam a importância da vitalidade simbólica e informal que caracteriza grande parte das cidades latino-americanas, onde o espaço público é constantemente reconfigurado por práticas populares e manifestações espontâneas (JUÁREZ, 2019; UN-HABITAT, 2016).

Após a coleta dos dados brutos e cálculo de todos esses indicadores, um processo de padronização estabelece o resultado de cada indicador em uma escala que vai de 0 a 100. A partir desses resultados, pode-se calcular índices em três níveis:

- Índices das dimensões: média de valor padronizado dos indicadores que compõem cada dimensão;
- Índices das áreas temáticas (chamado aqui de “índices temáticos”): média do valor de cada um dos índices das dimensões que compõem uma área temática;

- Índice de Vitalidade Urbana (chamado aqui de “Índice composto”): média geométrica do valor de cada um dos três índices temáticos.

É importante destacar que a metodologia prevê um conjunto de indicadores necessários, mas, diante da falta de algum dado, é necessário suprimir, ajustar ou até mesmo substituir determinado indicador ou utilizar proxies que aproximem o cálculo do fenômeno que a metodologia pretende medir, respeitando o objetivo de representar a respectiva vitalidade urbana.

3.4 Métodos de análise

3.4.1 *Métodos utilizados para identificação e análise da ICVU*

Com base nos indicadores selecionados, detalhadas na Tabela 5, os indicadores são medidos com base aos metadados definidos no próximo capítulo e, posteriormente, é realizada a respectiva padronização, ou seja, os valores são homogeneizados, permitindo sua comparabilidade e operacionalidade entre eles.

Por outro lado, para realizar a análise da vitalidade urbana na cidade de La Paz, serão utilizadas as técnicas de análise fatorial e de análise de mapas bivariantes, que correspondem a técnicas estatísticas de análise multivariada de dados, habitualmente aplicadas quando é necessário combinar diversas variáveis para formar novos indicadores e agrupar elementos segundo o grau de semelhança, com base em variáveis pré-determinadas. Para Favero et al. (2009), a análise multivariada é utilizada para estudar modelos em que todas as variáveis são aleatórias e inter-relacionadas, de modo que os diferentes impactos não podem ser interpretados separadamente.

Trabalhos realizados com metodologia semelhante foram desenvolvidos recentemente Roy et al. (2024), Gómez-Varo et al. (2024). No estudo de Roy et al. (2024), os autores aplicam a técnica de GWPCA (Geographically Weighted Principal Component Analysis) para analisar a vitalidade urbana em três cidades do Himalaia indiano: Darjeeling, Kalimpong e Kurseong. Foram considerados 29 indicadores distribuídos em seis domínios temáticos, abrangendo fatores socioeconômicos, ambientais, morfológicos e funcionais. O objetivo do uso da análise fatorial ponderada geograficamente foi identificar os componentes latentes da vitalidade urbana com variação espacial, ou seja, como diferentes fatores afetam a vitalidade de maneira diferenciada em distintas partes das cidades. Os resultados foram combinados com análises de autocorrelação espacial, como Moran's I e LISA, para identificar áreas com alta ou baixa vitalidade (ROY et al., 2024).

Já no caso de Gómez-Varo et al. (2024), a análise se concentra em Barcelona, onde os autores utilizam técnicas de análise espacial exploratória (ESDA) juntamente com agrupamentos espaciais (clusters) para mapear territórios com alta e baixa vitalidade urbana. Foram utilizados indicadores sintéticos de vitalidade e vulnerabilidade urbana derivados de dados censitários, redes de mobilidade pedonal e morfologia urbana. A análise de mapas bivariantes permitiu distinguir diferentes tipologias espaciais dentro da cidade e compreender as relações entre vitalidade, desigualdade territorial e centralidade urbana. Esta abordagem é

particularmente útil para informar políticas públicas de regeneração urbana e justiça espacial (GÓMEZ-VARO et al., 2024).

Esses dois trabalhos ilustram o potencial das técnicas de redução de dimensionalidade (como a análise fatorial) e de classificação espacial (como os clusters) para revelar estruturas ocultas na complexa realidade urbana. Ambos contribuem para um entendimento mais aprofundado da vitalidade urbana e oferecem ferramentas analíticas relevantes para a formulação de políticas e o planejamento territorial em contextos diversos.

3.4.2. A Padronização dos indicadores

A padronização dos indicadores é um processo que transforma seus valores “brutos” expressos em sua unidade de medida original - como porcentagem, minutos, anos etc. - em uma medida adimensional que varia entre 0 e 100. Isso permite que cada indicador seja somado aos demais para compor o Índice Composto. A padronização também estabelece uma relação direta entre cada indicador e o Índice: quanto maior o valor do indicador padronizado, maior será sua contribuição para o crescimento do Índice e para a vitalidade da cidade. Por fim, permite também um diagnóstico para cada indicador, dimensão, área temática e para o Índice geral. Esse diagnóstico permite classificar cada desempenho em seis categorias, as quais correspondem a três estratégias de intervenção (Veja Gráfico 5):

Gráfico 5 - Escalas de vitalidade urbana e níveis de intervenção

Pontuação	Categorias de desempenho	Estratégias de intervenção
● 80-100	Muito sólida	Consolidar políticas urbanas
● 70-79	Sólida	
● 60-69	Moderadamente sólida	Fortalecer políticas urbanas
● 50-59	Moderadamente fraca	
● 40-49	Fraca	Priorizar políticas urbanas
● 0-39	Muito fraca	

Fonte: ONU-Habitat, 2019

De acordo com OECD, (2008) há pelo menos 7 modalidades de padronização, mas a pesquisa usará as seguintes modalidades, detalhadas a seguir. Para ilustrar cada operação, será usado um indicador hipotético X, onde:

X = valor bruto não padronizado do indicador (varia de acordo com a escala própria do indicador)

$X(P)$ = valor padronizado do indicador (sempre varia de 0 a 100)

a) Sem padronização

O indicador não precisa ser padronizado quando atende às seguintes condições:

- O intervalo possível de valores do indicador em sua escala não padronizada está delimitado entre 0 e 100;
- As extremidades desse intervalo (0 e 100) devem poder ser alcançadas facilmente. Esta condição é importante, pois existem indicadores que, apesar de, em teoria, estarem entre 0 e 100, dificilmente atingem esses valores extremos;
- Existe uma relação direta entre o indicador e o Índice, ou seja, quanto maior seu valor, mais próspera é a cidade.

Quando essas condições são atendidas, a padronização do indicador X poderá ser feita da seguinte forma:

$$X^{(p)} = X$$

b) Padronização clássica direta

Esta padronização pode ser aplicada a indicadores que variam em um intervalo diferente de 0 a 100 e que possuam uma relação direta com o Índice. Assim, o intervalo do indicador será determinado por um valor de referência máximo e outro mínimo obtidos geralmente da análise comparativa de cidades produzida por um estudo internacional referenciado. No caso do indicador X , essa padronização pode ser feita da seguinte forma:

$$X^{(p)} = 100 \left[\frac{X - \text{Min}(X)}{\text{Max}(X) - \text{Min}(X)} \right]$$

Onde:

$X^{(p)}$ = valor padronizado do indicador

X = valor não padronizado do indicador

$\text{Mín}(X)$ = ocorrência de valor mínimo encontrado para o indicador

$\text{Máx}(X)$ = ocorrência de valor máximo encontrado para o indicador

Nos casos em que o valor do indicador X aferido na cidade for maior ou igual a $\text{Máx}(X)$, o valor atribuído pela padronização será de 100; se esse valor for menor ou igual a

$\text{Mín}(X)$, o valor atribuído pela padronização será de 0; se estiver no intervalo entre $\text{Máx}(X)$ e $\text{Mín}(X)$, será padronizado de acordo com a fórmula acima. Para auxiliar o processo de decisão de padronização, pode-se expressar as condicionantes mencionadas neste parágrafo da seguinte forma:

$$X^{(P)} = \begin{cases} 100, & \text{Se } X \geq \text{Máx}(X) \\ X^{(P)}, & \text{Se } \text{Mín}(X) < X < \text{Máx}(X) \\ 0, & \text{Se } X \leq \text{Mín}(X) \end{cases}$$

Em alguns casos, os valores máximo e mínimo são transformados usando os operadores $\ln(x)$ ou $X(1/k)$ para garantir uma distribuição mais simétrica e identificação de outliers.

c) Padronização clássica reversa

Esta padronização é similar à padronização clássica direta, porém é aplicada quando os valores do indicador variam de maneira inversa a do Índice. Usando novamente o exemplo do indicador X , essa padronização pode ser feita da seguinte forma:

$$X^{(p)} = 100 \left[1 - \frac{X - \text{Mín}(X)}{\text{Máx}(X) - \text{Mín}(X)} \right]$$

Ao contrário da padronização clássica direta, nos casos em que o valor do indicador X aferido na cidade for maior ou igual a $\text{Máx}(X)$, o valor atribuído pela padronização será de 0; se esse valor for menor ou igual a $\text{Mín}(X)$, o valor atribuído pela padronização será de 100; se estiver no intervalo entre $\text{Máx}(X)$ e $\text{Mín}(X)$, será padronizado de acordo com a fórmula acima. Para auxiliar o processo de decisão de padronização, pode-se expressar as condicionantes mencionadas neste parágrafo da seguinte forma:

$$X^{(P)} = \begin{cases} 0, & \text{Se } X \geq \text{Máx}(X) \\ X^{(P)}, & \text{Se } \text{Mín}(X) < X < \text{Máx}(X) \\ 100, & \text{Se } X \leq \text{Mín}(X) \end{cases}$$

Em alguns casos, os valores máximo e mínimo são transformados usando os operadores $\ln(x)$ ou $X(1/k)$ para garantir uma distribuição mais simétrica e identificação de outliers.

d) Padronização com valor de objetivo mínimo

Esta padronização não trabalha com um intervalo limitado por um valor máximo e mínimo, mas apenas com um valor de objetivo mínimo X^* . Esse valor muitas vezes tem um caráter normativo e é formulado a partir de estudos conduzidos por uma organização, geralmente internacional, especialista no tema. Usando novamente o exemplo do indicador X, essa padronização pode ser feita da seguinte forma:

$$X^{(P)} = 100 \left(1 - \left| \frac{X - X^*}{X^*} \right| \right)$$

Caso o valor do indicador aferido na cidade seja igual ou maior que X^* , seu indicador padronizado será 100; caso o valor do indicador aferido na cidade seja menor que 0, seu indicador padronizado será 0; por fim, caso esse valor aferido seja menor que X^* , será padronizado de acordo com a fórmula acima. Para auxiliar o processo de decisão de padronização, pode-se expressar as condicionantes mencionadas neste parágrafo da seguinte forma:

$$X^{(P)} = \begin{cases} 0, & \text{Se } X < 0 \\ X^{(P)}, & \text{Se } 0 \leq X < X^* \\ 100, & \text{Se } X \geq X^* \end{cases}$$

e) Padronização com valor de objetivo máximo

Esta padronização trabalha de forma inversa à padronização com valor de objetivo mínimo. Usando novamente o exemplo do indicador X, essa padronização pode ser feita da seguinte forma:

$$X^{(P)} = 100 \left(1 - \left| \frac{X - X^*}{X^*} \right| \right)$$

Caso o valor do indicador aferido na cidade seja igual ou menor que X^* , seu indicador padronizado será 100; caso o valor do indicador aferido na cidade seja igual ou maior que $2X^*$, seu indicador padronizado será 0; por fim, caso esse valor aferido seja maior que X^* e menor que $2X^*$, será padronizado de acordo com a fórmula acima. Para auxiliar o processo de decisão de padronização, pode-se expressar as condicionantes mencionadas neste parágrafo da seguinte forma:

$$X^{(P)} = \begin{cases} 0, & \text{Se } X < 2X^* \\ X^{(P)}, & \text{Se } 0 \leq X < 2X^* \\ 100, & \text{Se } X \geq X^* \end{cases}$$

f) Padronização com valor de objetivo único

Por fim, esta padronização assume um objetivo único; qualquer desvio, para baixo ou para cima, implica em valor de padronização menor que 100. Usando novamente o exemplo do indicador X, essa padronização pode ser feita da seguinte forma:

$$X^{(P)} = 100 \left(1 - \left| \frac{X - X^*}{X^*} \right| \right)$$

Caso o valor do indicador aferido na cidade seja igual a X^* , seu indicador padronizado será 100; caso o valor do indicador aferido na cidade seja maior ou menor que X^* , seu indicador padronizado será menor que 100 e padronizado de acordo com a fórmula acima. Para auxiliar o processo de decisão de padronização, pode-se expressar as condicionantes mencionadas neste parágrafo da seguinte forma:

$$X^{(P)} = \begin{cases} 0, & \text{Se } X \leq 0 \text{ ou } X \geq 2X^* \\ X^{(P)}, & \text{Se } 0 \leq X < 2X^* \\ 100, & \text{Se } X = X^* \end{cases}$$

As abordagens de padronização descritas acima possuem as seguintes vantagens e desvantagens:

Vantagens: fácil interpretação, simplicidade e pouca informação necessária para o cálculo;

Desvantagens: como as variáveis incluídas na definição do índice são não-negativas, o limite inferior igual a 0 parece ser o apropriado para fins de padronização dos indicadores no caso das abordagens de padronizações com valor de objetivo mínimo e com valor de objetivo único. Entretanto, o limite superior igual a $2X^*$ pode ser modificado, se necessário, de modo a diminuir a velocidade de tendência a 0 dos indicadores que se desviem dos valores de objetivo.

3.4.3. Atribuição de pesos e lista completa de indicadores

Uma vez que os indicadores tenham sido padronizados, eles podem ser agregados por meio de um sistema de ponderações ou atribuição de pesos, pelo qual se estabelece a contribuição de cada indicador à dimensão, de cada dimensão à área temática e, por fim, de cada área temática ao Índice.

3.4.3.1 Sistema de atribuição de pesos

O sistema de atribuição de pesos do Índice tem as seguintes características:

- Cada área temática tem o mesmo peso que as demais dentro do Índice, cujo valor é calculado a partir da média geométrica de todas as áreas temáticas;
- Cada dimensão possui peso igual às demais dimensões que compõem sua área temática, cujo valor é calculado a partir da média aritmética de todas as suas dimensões;
- Cada indicador possui peso igual aos demais indicadores que compõem sua dimensão, cujo valor é calculado a partir da média aritmética de todos os seus indicadores.

Existem razões substantivas e técnicas que justificam a igualdade de pesos:

1º. Isso decorre da ideia de atribuição de importância igual aos diversos elementos que compõem o conceito de vitalidade urbana. Como apontado anteriormente, a vitalidade necessita de um equilíbrio entre as áreas temáticas que constituem o Índice.

2º. Existe uma ampla literatura sobre diferentes metodologias de sistemas de ponderação no qual o ICVU foi inspirado, em particular indicadores de pobreza multidimensional que aplicam pesos iguais às suas variáveis.

3º. Também, a cidade é um sistema e todos os indicadores se conectam em algum nível. Essas conexões implicam que a mudança de um indicador irá gerar impactos diretos e indiretos em outras variáveis, criando um efeito multiplicador, o qual depende de quão crítica é a variável impactada. A atribuição de pesos diferentes poderia afetar esses efeitos multiplicadores para cima ou para baixo.

3.4.4. Análise fatorial

A análise fatorial simplifica a compreensão de conjuntos complexos de variáveis, identificando padrões e agrupando-as em um número menor de fatores ou índices (HAIR et al., 2000). Variáveis altamente correlacionadas são reunidas em um mesmo fator, explicando parte da variação original. A imposição de ortogonalidade garante que esses fatores sejam independentes entre si.

Segundo Tabachnick e Fidl (2013), a análise fatorial é um método estatístico para reduzir um conjunto de variáveis a um número menor de fatores, que respondem pela maior parte da variação das variáveis originais.

A análise fatorial é uma técnica estatística amplamente utilizada para identificar estruturas subjacentes em um conjunto de variáveis, reduzindo a dimensionalidade dos dados e agrupando variáveis correlacionadas em fatores comuns. Existem dois tipos principais de análise fatorial: a exploratória e a confirmatória. A análise fatorial exploratória (AFE) é aplicada quando não há uma hipótese prévia sobre a estrutura dos dados, permitindo que os fatores emergam naturalmente a partir das correlações entre as variáveis (HAIR et al., 2019). Já a análise fatorial confirmatória (AFC) é utilizada para testar a validade de uma estrutura fatorial previamente definida, confirmando se os dados se ajustam ao modelo teórico proposto (BYRNE, 2016).

A AFE é frequentemente empregada em pesquisas exploratórias, onde o objetivo é descobrir padrões ou agrupamentos entre as variáveis. Ela é baseada em métodos como o de componentes principais ou o de eixos principais, que buscam maximizar a variação explicada pelos fatores (FABRIGAR; WEGENER, 2012). Por outro lado, a AFC é mais comum em estudos que buscam validar escalas ou questionários, utilizando técnicas como a modelagem de equações estruturais para avaliar o ajuste do modelo aos dados (KLINE, 2015).

Ambas as abordagens têm suas vantagens e limitações. A AFE é flexível e adequada para estudos iniciais, mas pode gerar resultados que dependem das decisões metodológicas do pesquisador, como o critério de retenção de fatores. Já a AFC oferece uma avaliação mais rigorosa da estrutura fatorial, mas exige uma base teórica sólida e um tamanho amostral adequado para garantir a confiabilidade dos resultados (TABACHNICK; FIDELL, 2013). Portanto, a escolha entre análise fatorial exploratória e confirmatória deve ser guiada pelos objetivos da pesquisa e pelo estágio de desenvolvimento teórico do construto em estudo.

Esta análise fundamenta-se na premissa de que há uma série de fatores causais gerais cuja presença origina as relações entre as variáveis observadas. Dessa forma, o número total de fatores é consideravelmente menor que o número de variáveis, fazendo com que muitas relações entre elas sejam amplamente influenciadas pelos mesmos fatores causais (HAIR et al., 2000). Na análise fatorial, cada fator consiste em uma combinação linear das variáveis originais inseridas no estudo, sendo a associação entre fatores e variáveis determinada por cargas fatoriais, que podem ser positivas ou negativas, mas nunca excedem o valor um. Esses coeficientes de saturação desempenham uma função semelhante aos coeficientes de regressão na análise (HAIR et al., 2000).

O quadrado do coeficiente de saturação entre uma variável e um fator indica a proporção da variância da variável explicada pelo fator. A soma dos quadrados dos coeficientes de saturação para cada variável é denominada "comunalidade", representando a proporção da variância total explicada pelo conjunto de fatores. Por outro lado, a soma dos quadrados dos coeficientes de saturação para cada fator é chamada de valor próprio (autovalor). Dividindo-se o autovalor pelo número de variáveis incluídas no estudo, obtém-se a proporção da variância explicada por esse fator (HAIR et al., 2000). Para esta análise, serão selecionadas as variáveis apresentadas na Tabela 5, que abrange a realidade urbana da cidade de La Paz. A escolha adequada das variáveis é crucial, pois sua inclusão tem implicações definitivas nos resultados (SOUSA, 2021).

O primeiro procedimento consiste em verificar os pressupostos, analisando a normalidade da distribuição dos dados de cada variável por meio do Teorema do Limite Central. Segundo esse teorema, se houver um grande número de variáveis aleatórias independentes e identicamente distribuídas, a distribuição tenderá à normalidade à medida que o número de variáveis aumenta (GUJARATI, 2000). Além disso, é necessário estimar a matriz de correlação para confirmar a existência de relações entre as variáveis, utilizando testes de hipóteses específicos (GUJARATI, 2000).

A matriz de correlação apresenta os coeficientes de Pearson para cada par de variáveis, sendo a relação entre elas confirmada pelo nível de significância (valor de $p < 0,05$). Conforme Hair Jr. et al. (2005), a análise começa com a inspeção da matriz de correlações para identificar valores significativos que justifiquem o uso da técnica. Se a matriz não apresentar um número substancial de correlações acima de 0,30, há indícios de que a análise fatorial pode não ser adequada (HAIR et al., 2005).

Para avaliar a adequação dos dados, utilizam-se o índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), o teste de esfericidade de Bartlett (BTS) e a matriz Anti-imagem. O KMO, que varia entre zero e um, compara as magnitudes dos coeficientes de correlação observados com os coeficientes parciais, servindo como medida de homogeneidade das variáveis. Valores abaixo de 0,5 indicam inaceitabilidade da técnica, enquanto valores próximos de um sugerem alta eficácia (FÁVERO et al., 2009). O teste de Bartlett verifica a hipótese nula de que a matriz de correlação é uma matriz identidade, o que inviabilizaria a análise fatorial. Se as inter-relações entre as variáveis forem nulas, a técnica não deve ser aplicada (FÁVERO et al., 2009).

A matriz Anti-imagem, por sua vez, exibe os valores negativos das correlações parciais e, na diagonal, os valores da Medida de Adequação Amostral (MSA). Quanto maiores esses valores, melhor a adequação da análise fatorial; caso contrário, pode ser necessário excluir determinadas variáveis (HAIR et al., 2005).

A Análise de Componentes Principais (ACP) pondera a variância total dos dados, enquanto a análise fatorial comum considera apenas a variância compartilhada. A ACP é recomendada quando o objetivo é reduzir o número de variáveis, obtendo um conjunto menor de fatores que expliquem a variância das variáveis originais (FÁVERO et al., 2009).

Uma das principais dificuldades na análise fatorial é a interpretação dos fatores, pois nem sempre é claro quais variáveis são melhor explicadas por cada um. Para minimizar essa ambiguidade, aplica-se o método de rotação, sendo o varimax o mais utilizado. Esse método reduz o número de variáveis com cargas elevadas em múltiplos fatores, facilitando a associação de cada variável a um único fator (FÁVERO et al., 2009).

Por fim, os fatores são interpretados e nomeados com base nas cargas fatoriais. Segundo Fávero et al. (2005), cargas acima de 0,30 atingem o nível mínimo; cargas de 0,40 são consideradas mais importantes, e cargas acima de 0,50 são estatisticamente significativas. As variáveis com cargas mais elevadas são determinantes na escolha do nome que representará o fator.

A aplicação da análise fatorial neste trabalho teve como objetivo a produção dos escores fatoriais que foram utilizados na construção do ICVU. A partir dos cinco fatores

extraídos e das respectivas cargas fatoriais, obtidos por meio da aplicação desta análise, organizou-se, identificou-se e analisou-se a vitalidade e seus fatores na cidade de La Paz. Na Tabela 6, expõem-se as variáveis alocadas nos respectivos fatores e sinais esperados.

3.4.5. Cálculo do Índice Composto de Vitalidade Urbana (ICVU)

Segundo Sousa (2021), um índice é uma representação numérica, manipulada para encontrar um valor de classificação, que se baseia em terminologias, tais como: dados, os quais são informações organizadas para análise e auxiliam na tomada de decisões; indicador, que trata do valor ou grupo de valores que dão uma direção; métrica, a qual é um padrão de medida; e índice, a qual é um número derivado de uma série de observações de dados usados como indicador. Dessa forma, os índices tornam-se interessantes para estudo e apresentação, por poderem resumir informações consideradas técnicas e de difícil compreensão, de modo que todos possam entender mais facilmente.

Existem diferentes propostas metodológicas para a construção de índices sintéticos, porém, para este caso, adotou-se um **índice composto** é uma medida sintética construída a partir da agregação de múltiplos indicadores individuais que, de forma combinada, representam uma dimensão complexa da realidade social, econômica ou ambiental. Diferente de um indicador simples, que expressa um único aspecto de um fenômeno, o índice composto permite integrar diversas variáveis em uma estrutura única, facilitando comparações espaciais e temporais, bem como a formulação de políticas públicas baseadas em evidências. Essa abordagem é amplamente utilizada em áreas como desenvolvimento humano, sustentabilidade urbana, qualidade de vida e desigualdade social, sendo um recurso metodológico valioso para representar fenômenos multidimensionais (OECD, 2008).

O processo de construção de um índice composto envolve diversas etapas metodológicas. Inicialmente, é necessária a seleção teórica e empírica dos indicadores que comporão o índice, assegurando sua relevância, disponibilidade e comparabilidade. Em seguida, os dados passam por uma etapa de normalização ou padronização, uma vez que os indicadores geralmente possuem diferentes escalas e unidades de medida. Entre os métodos mais comuns estão a padronização pela média e desvio padrão (z-score), a normalização pela fórmula min-max e a transformação em escores relativos. A etapa seguinte consiste na atribuição de pesos, que podem ser iguais (ponderação uniforme) ou diferenciados, baseando-se em critérios estatísticos, como análise fatorial ou análise de componentes principais, ou em critérios normativos definidos por especialistas (NARDO et al., 2005).

Após a normalização e ponderação, os valores são agregados em um único escore por meio de métodos aditivos, multiplicativos ou de média geométrica. O método aditivo simples, por exemplo, consiste na soma ponderada dos indicadores normalizados, sendo o mais comum na prática devido à sua simplicidade e transparência. No entanto, a escolha do método de agregação deve considerar a natureza dos dados e o comportamento desejado do índice, especialmente em relação à compensação entre dimensões: enquanto o método aditivo permite compensações (um valor alto em um indicador pode compensar um valor baixo em outro), métodos como a média geométrica limitam essa possibilidade, sendo preferidos quando se deseja penalizar desequilíbrios entre dimensões (MUNDA; NARDO; SCARSI, 2005).

A construção de índices compostos exige também uma análise de robustez e sensibilidade, que avalia como diferentes escolhas metodológicas — como a seleção de indicadores, o método de normalização ou a ponderação — afetam os resultados finais. Essas análises são fundamentais para garantir a transparência e a confiabilidade dos índices, além de fortalecer sua legitimidade como ferramenta de apoio à decisão. Em síntese, os índices compostos são instrumentos para sintetizar informação complexa, promover comparações e orientar políticas, desde que construídos com rigor metodológico e clareza conceitual.

3.4.6. Análise bivariada com mapas bivariados

Para analisar a relação espacial entre duas variáveis de interesse, será empregada a técnica de mapeamento bivariado, que permite representar visualmente padrões conjuntos em um contexto geográfico. Os mapas bivariados são representações cartográficas nas quais duas variáveis são combinadas por meio de esquemas de cores, possibilitando a identificação simultânea de regiões com altos e baixos valores em ambas as variáveis (TRUMBO, 1981; STRODE et al., 2020).

Segundo Elmer (2013), mapas bivariados, embora mais complexos visualmente do que mapas univariados, são eficazes na extração de informações espaciais por usuários, desde que o design visual seja cuidadosamente planejado. Experimentos empíricos demonstram que a escolha adequada de símbolos e esquemas de cores influencia significativamente a precisão e o tempo de resposta dos leitores de mapas (NELSON, 2020).

Com base nas diretrizes propostas por Trumbo (1981), na pesquisa será adotado um esquema de cores bidimensional que considera matiz, saturação e brilho, adaptado à natureza das variáveis analisadas. A aplicação de modelos focais, conforme sugerido por Strode et al.

(2020), orientará o mapeamento em função do tipo de relação esperada entre as variáveis (direta, inversa ou independente).

Para a geração dos mapas na pesquisa, será utilizado um sistema de informações geográficas (SIG), integrando camadas das variáveis de interesse. Os dados serão normalizados por quantis e posteriormente classificados em categorias combinadas, conforme prática recomendada por Kebonye et al. (2022), que demonstraram a eficácia dessa abordagem na visualização de interações entre variáveis ambientais, como pH e nutrientes do solo.

Além disso, será considerada a proposta de Jankowski et al. (2024), que compararam mapas bivariados a mapas adjacentes em análises espaciais multivariadas e concluíram que os mapas bivariados são mais eficazes para representar a variabilidade espacial de forma integrada.

Por fim, os mapas serão acompanhados de legendas interpretativas claras, conforme orientações de Latif e Beck (2019), que destacam a importância de narrativas textuais interativas e intuitivas para facilitar a leitura dos mapas por usuários não especialistas.

3.4.7. Método usado para analisar a relação entre o ICVU e os fatores da vitalidade urbana

Nessa etapa, o objetivo é estabelecer correlações entre as variáveis que compõem os fatores de vitalidade e o ICVU calculado. A técnica selecionada é a correlação de Pearson, assim como as pesquisas realizadas com metodologia semelhante por Kim et al. (2020), Birkbeck et al. (2012), Boing (2015), Cambra et al. (2017), Kim. (2018).

Kim (2018) propôs investigar empiricamente a relação entre espaços físicos e virtuais de pequena escala e escalas de tempo. Ele propôs três indicadores diferentes de vitalidade urbana: 1) tráfego de pedestres, baseado em atividades de telefone celular (vitalidade social), 2) transações com cartões bancários (vitalidade econômica) e 3) localização de hotspots Wi-Fi. (vitalidade virtual). Para verificar a correlação entre os indicadores, utilizam-se uma medida não espacial, o coeficiente r de Pearson, e uma associação espacial bivariada entre as três dimensões, calculada pela medida Lee's L.

3.4.7.1 Coeficiente de correlação de Pearson

O coeficiente de correlação de Pearson (r) é uma medida do grau de relação linear entre duas variáveis quantitativas. Esse coeficiente varia de -1 a 1. O valor zero significa que

não há relação linear, os valores -1 e 1 sugerem relações lineares perfeitas, mas inversas. Quanto mais próximo de 1 ou -1, mais forte é a associação linear entre duas variáveis. (MAGALHÃES, 2015)

Para Jiang et al. (2022), a correlação de Pearson é uma medida da variância compartilhada entre duas variáveis. O modelo linear assume que o aumento ou diminuição de uma variável unidade X gera o mesmo impacto sobre Y. Corroborando a explicação de Magalhães (2015), os autores descrevem que esse coeficiente varia de -1 a 1. O sinal indica a direção positiva ou negativa da relação e o valor sugere a força da relação entre as variáveis.

Além disso de acordo com Jiang et al. (2022), uma correlação perfeita (-1 ou 1) indica que a pontuação de uma variável pode ser determinada exatamente pelo conhecimento da pontuação da outra. Por outro lado, uma correlação com valor zero mostra que não há relação linear entre as variáveis. Entretanto, como valores extremos (zero ou um) dificilmente são encontrados na prática, é válido mostrar que alguns pesquisadores interpretam a magnitude dos coeficientes da seguinte forma: valores entre 0,10 e 0,29 podem ser considerados pequenos; escores entre 0,30 e 0,49 podem ser considerados médios; e valores entre 0,50 e 1 podem ser interpretados como grandes (COHEN, 1977).

Conforme mencionado, nesta tese, as correlações serão estabelecidas por meio do coeficiente de correlação de Pearson inicialmente entre os valores de ICVU e o fator mais determinante, uma vez verificada a hipótese, serão realizadas as correlações entre os indicadores que compõem os fatores de vitalidade urbana na cidade de La Paz e o ICVU calculado. Deve-se observar que, por meio desse coeficiente, a força da relação entre duas variáveis será estimada com um nível de significância menor ou igual a 0,01 e/ou menor ou igual a 0,05.

As correlações elaboradas nesta pesquisa serão calculadas usando o software "R" com sua interface RStudio, que é acessível e permite diferentes tipos de análise de dados, testes de hipóteses e desenvolvimento de análises espaciais.

3.4.8. Método utilizado para analisar a distribuição espacial da vitalidade urbana.

Através das ferramentas de autocorrelação espacial (Índice de Moran Global e Local), pretende-se verificar a distribuição espacial da ICVU na Cidade de La Paz. As medidas de correlação espacial são propostas para possibilitar a investigação do processo espacial da evolução geográfica de diferentes pontos de vista. Esses índices serão usados para avaliar o

grau de dependência espacial e a autocorrelação do ICVU em relação à área estudada, identificar pontos críticos (Hotspots) e concentrações no território.

Pesquisas realizadas com um processo metodológico semelhante foram desenvolvidas por (NATIVIDADE et al., 2020; SHI et al., 2021; XIA; YEH; ZHANG, 2020). Natividade et al. (2020) analisaram a tendência do distanciamento social na pandemia da COVID-19 e sua relação com o contexto das condições de vida em Salvador, Bahia. Foi realizado um estudo ecológico, com distribuição espacial, no qual foram calculados o Índice de Distanciamento Social do município e o Índice de Condições de Vida. Foram utilizados os índices de Moran Global e Local para avaliar o grau de dependência e autocorrelação espacial.

Shi et al (2021), em sua pesquisa, usam a análise de autocorrelação espacial para explorar o mecanismo que afeta a distribuição espacial da vitalidade urbana. Os resultados mostram que a vitalidade urbana em Xangai apresenta uma correlação positiva significativa no espaço. Além disso, há uma área de concentração "High-High", que inclui Huangpu, Xuhui, Hongkou e Changning na área central de Xangai. Esta pesquisa fornece um referencial teórico para apoiar a tomada de decisão efetiva em relação ao desenvolvimento urbano de alta qualidade.

Por outro lado, os autores Xia et al, (2020) investigaram as relações espaciais entre a intensidade do uso do solo urbano e a vitalidade urbana, usando um indicador de associação espacial local (LISA), e tomaram cinco megacidades na China como um estudo de caso para examinar se há variações entre diferentes cidades. Os resultados mostraram uma autocorrelação espacial positiva significativa entre a intensidade do uso do solo urbano e a vitalidade urbana de acordo com as estatísticas globais. Portanto, é mais provável que as atividades socioeconômicas sejam abundantes em áreas urbanas densamente desenvolvidas. Entretanto, foram encontradas incompatibilidades espaciais locais em todas as cinco megacidades, indicando espaços urbanos superlotados ou subutilizados em todas as cidades. Essas relações foram associadas a diferentes áreas urbanas (urbanizadas antes de 1995 e durante 1995-2015), diferentes condições de uso da terra (função e combinação) e diferentes períodos (dia e noite).

3.4.8.1 Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) – Índice de Moran Global e Local

A teoria da autocorrelação espacial tem sido um importante elemento de análise geográfica há vários anos. O AEDE trata dos efeitos derivados da dependência e da heterogeneidade espacial. A dependência espacial, ou autocorrelação espacial, ocorre quando o valor de uma variável em uma dada região "x" está relacionado ao valor da mesma variável

na região "y". A heterogeneidade espacial surge quando dados de unidades espaciais muito diferentes são usados para explicar o mesmo fenômeno.(CHEN, Y., 2013)

Como explica Nascimento (2020, apud SOUSA, 2021), as bases de um AEDE são as matrizes de pesos espaciais, usualmente designadas como "W". Essas matrizes são quadradas "N" por "N", cujos pesos espaciais representam a força de interação entre dois pontos distribuídos no espaço, ou seja, se estão relacionados por algum critério de vizinhança.

Por outro lado, para caracterizar os bairros da cidade de La Paz, existem dois critérios: geográficos e socioeconômicos. Nesta tese, adota-se o critério geográfico, uma vez que se baseia na proximidade física entre os pontos dessa forma, também pode ser descrita como distância física, nesse sentido, esse modelo se baseia na 1^a Lei de Tobler, que diz que lugares mais próximos tendem a se relacionar mais fortemente do que lugares mais distantes.

Existem dois tipos de estatísticas nesse tipo de análise: medidas globais e medidas locais (SOUSA, 2021). Para nosso propósito, os índices Global e Local de Moran serão usados para avaliar a autocorrelação espacial do ICVU da cidade de La Paz. Para Magalhães (2015), a autocorrelação espacial mede o nível de similaridade, proximidade, correlação e aleatoriedade dos valores quantitativos da amostra representada.

A autocorrelação espacial mede a correlação da própria variável no espaço. A correlação de uma variável consigo mesma, medida no mesmo local, será sempre 1. No entanto, a correlação de uma variável consigo mesma, mas medida em áreas vizinhas, terá um valor que varia de -1 a 1 (como qualquer medida de correlação). Quanto mais próximo de 1, maior a semelhança entre vizinhos. O valor zero denota que não há correlação, e valores negativos sugerem dissimilaridade (MAGALHÃES, 2015).

4. VITALIDADE URBANA NA CIDADE DE LA PAZ

A construção de indicadores é um importante insumo para o planejamento inclusivo e o desenvolvimento das cidades. Para tanto, é essencial dispor de uma metodologia uniforme que permita medir e replicar o nível de vitalidade nas diferentes dimensões que compõem o índice. Esta secção apresenta as fichas técnicas do cálculo dos 18 indicadores, para que os observatórios urbanos e outras partes interessadas possam medir e monitorizar o progresso no sentido de cidades mais vitais, inclusivas e equitativas.

As fichas técnicas fornecem informações pormenorizadas sobre a definição, a metodologia e os dados utilizados para calcular cada indicador. Isso permite que os leitores, pesquisadores entendam como vários aspectos da vitalidade urbana são medidos e avaliem a qualidade e a confiabilidade dos dados usados.

Além disso, ter uma metodologia padronizada para medir a vitalidade urbana é essencial para comparar e avaliar o desempenho de diferentes cidades e regiões. Uma metodologia padronizada garante que os indicadores sejam medidos de forma consistente e comparativa em diferentes contextos e permite uma melhor compreensão das diferenças e semelhanças entre diferentes áreas urbanas.

A seguir, apresenta-se uma tabela modelo de metadados (Ver Tabela 6), que compõe o sistema de indicadores da vitalidade urbana, na qual são detalhados sua definição, unidade de medida, escala de trabalho, metodologia e fonte de dados. A totalidade dos metadados está detalhada no Apêndice A.

Tabela 6 – Modelo de Metadata dos indicadores de ICVU

Indicador:	Densidade populacional (C_DEP)
Definição:	(Densidade Bruta) Número da população dividido pela área urbana total (AL-SAAIDY; ALOBAYDI, 2021).
Unidade:	Pessoas / Ha.
Escala	bloco censitário
Metodologia:	População urbana sobre a área total da unidade territorial em Hectares (Ha). $\text{Densidade populacional} = \frac{\text{População do bloco censitário}}{\text{Área do bloco censitário}}$
Fonte:	Censo Nacional da População e Habitação, 2012
Ponto de referência	Pelo menos 15.000 pessoas por km ² (150 pessoas/hectare ou 61 pessoas/acre) é considerado um valor apropriado para promover o crescimento urbano de alta densidade, aliviar a expansão urbana e maximizar a eficiência do uso da terra (UN-HABITAT, 2016). Para padronização, densidades muito baixas ou muito altas podem penalizar o índice.

Padronização: $Densidade populacional (p) = 100 \left[\frac{Densidade populacional - Min}{Max - Min} \right]$ Decisão: $= \begin{cases} 0, & \text{Se } Densidade populacional \leq 0 \text{ o } Densidade populacional \\ & \geq 2 * 150 \text{ Densidade populacional,} \\ & \text{se } 0 < Densidade populacional \\ & < 2 * 150 \text{ 100, se } Densidade populacional = 150 \end{cases}$	
Limitações	Esse indicador não fornece informações sobre a qualidade do desenho urbano, essencial para a obtenção de áreas viáveis de alta densidade (ONUHABITAT, 2013).

Fonte: elaborado pelo autor.

4.1 Dimensões da vitalidade urbana: análise fatorial

A análise fatorial foi realizada na presente tese, a fim de reunir as observações feitas para os 18 indicadores utilizadas, com propósito de identificar as dimensões da vitalidade urbana na cidade de La Paz. A Tabela 7 apresenta os pressupostos da análise fatorial.

Tabela 7 - Pressupostos da análise fatorial

Indicadores	Comunalidade
D_MIG: Diversidade migratória interna	0.555
D_IDI: Diversidade de idiomas	0.663
D_EDA: Diversidade de grupos etários	0.789
D_ESC: Diversidade de idade da área construída	0.621
D_EFR: Distância para elementos de fronteira	0.482
T_BLQ: Tamanho do bloco	0.693
A_TPU: Distância da parada de transporte público	0.576
D_AEC: Diversidade de atividades econômicas	0.695
C_DEP: Densidade populacional	0.732
C_DVI: Densidade de moradias	0.733
A_EPU: Distância para espaços públicos	0.459
C_DAE: Densidade ponderada de atividades econômicas	0.773
D_LUS: Diversidade do uso do solo de acordo com LUSU	0.544
N_INT: Número de interseções de ruas	0.773
L_VIA: Comprimento das estradas	0.819
A_VIA: Largura das vias	0.666
DPV_SD: Densidade de pontos de venda na rua	0.642
FEST_SD: Manifestações culturais	0.653

Fonte: Dados da pesquisa.

Com intuito de verificar se os dados suportam a análise fatorial, procedeu-se à

análise da matriz de correlação entre as variáveis, com o teste estatístico de esfericidade de Barlett (Bartlett's Test of Sphericity), o qual verifica se a matriz de correlação é uma matriz identidade e possibilita observar se há correlações significativas entre as variáveis. Segundo os resultados da Tabela 2, o valor do teste é 98616,771, com nível de significância (*p-value* = 0,000) (é recomendado que o valor da significância não ultrapasse 0,05), nesse caso, pode-se rejeitar a hipótese nula, ao nível de 1%, de que a matriz de correlação é uma identidade, evidenciando, portanto, correlações entre as variáveis, tornando possível a aplicação da análise fatorial.

Para identificar a adequabilidade da análise fatorial, aplicou-se o índice KMO que objetiva medir a adequação da amostra à referida análise, comparando as correlações simples com as parciais observadas entre as variáveis. Observou-se que o resultado desse teste foi 0,804 (aproximadamente 80%), indicando, assim, correlação boa entre as variáveis e evidenciando que a análise fatorial é adequada. O teste de KMO varia entre zero e um, quanto mais próximo de um, melhor é a correlação.

Para Figueiredo Filho e Silva Júnior (2010), as communalidades representam a proporção da variância para cada variável incluída na análise que é explicada pelos componentes extraídos. Geralmente, o valor mínimo aceitável é de 0,50. Logo, caso haja alguma communalidade abaixo desse patamar, a variável deve ser excluída e a análise fatorial deve ser refeita. A baixa communalidade entre um grupo de variáveis indica que elas não estão linearmente correlacionadas e, por isso, não devem ser incluídas na análise.

Na Tabela 7 observa-se que a maior parte dos indicadores apresenta valores superiores a 0,5, o que denota uma boa representação da variância original pelas componentes extraídas (HAIR et al., 2009). Essa característica indica que o modelo proposto é robusto, pois consegue explicar, de maneira satisfatória, as variáveis consideradas essenciais para a mensuração da vitalidade urbana, alinhando-se às boas práticas metodológicas sugeridas por Marôco (2014).

Os indicadores relacionados à diversidade, como a diversidade de idiomas (0,663) e a diversidade de grupos etários (0,789), apresentaram communalidades elevadas, reforçando a importância da diversidade social como componente explicativo da vitalidade urbana (JACOBS, 1961). Da mesma forma, os indicadores que mensuram aspectos de densidade, tais como densidade populacional (0,732), densidade de moradias (0,733) e densidade ponderada de atividades econômicas (0,773), também apresentaram communalidades elevadas, sugerindo que a concentração de pessoas e atividades desempenha um papel crucial na vitalidade dos bairros analisados (MONTGOMERY, 1998).

Em relação à configuração urbana, os resultados indicam comunidades muito satisfatórias para o número de interseções viárias (0,773) e o comprimento das vias (0,819), demonstrando que a estrutura física do espaço urbano, medida pela conectividade e extensão das vias, é bem capturada pelos fatores extraídos (HILLIER; HANSON, 1984). Os indicadores associados à vitalidade cultural e comercial, como a densidade de pontos de venda na rua (0,642) e a manifestação de atividades culturais (0,653), também exibiram comunidades acima do limiar desejável, evidenciando que essas atividades são fortemente explicadas pela estrutura latente do modelo (GEHL, 2010).

Entretanto, dois indicadores apresentaram comunidades relativamente baixas: a distância para elementos de fronteira (0,482) e a distância para espaços públicos (0,459). Esses resultados sugerem que esses fatores não são tão bem explicados pelas componentes principais selecionadas, o que pode indicar que sua relação com a vitalidade urbana é mais indireta ou que estão capturando dimensões não plenamente abordadas pelo modelo atual. Recomenda-se, portanto, uma análise mais aprofundada desses dois indicadores, seja para interpretar seus resultados com cautela ou para avaliar sua permanência em futuras aplicações do índice (FABBRI, 2021). Em síntese, os resultados das comunidades reforçam a adequação do conjunto de indicadores proposto, assegurando uma sólida capacidade explicativa dos fatores de vitalidade urbana.

Em seguida, conforme a Tabela 8, mostra os fatores extraídos na análise fatorial e o quanto da variância foram explicados por cada fator. Pelo método dos componentes principais, extraíram-se cinco fatores com autovalor maiores do que um e eles, em conjunto, explicam, aproximadamente, 65,94% da variância dos dados originais, sendo este percentual significativo.

Tabela 8 – Fatores extraídos pelo método dos componentes principais (ACP)

Fatores	Variância Explicada		
	Autovalores	Inicial	Rotação
1	5.462	30.347	24.152
2	1.950	10.833	13.378
3	1.769	9.826	10.243
4	1.519	8.440	9.820
5	1.169	6.494	8.346
Total		65.939	65.939

Fonte: Dados da pesquisa.

Realizou-se, também, a rotação ortogonal dos fatores, de acordo com método Varimax para distinguir os valores das cargas fatoriais, de forma que cada variável ficasse conectada a um fator, facilitando a interpretação. Após a rotação, os fatores, em conjunto,

continuaram explicando 65,94% da variância total. O fator 1 foi o mais importante do conjunto e explicou 24,15% da variância.

Logo, o modelo estimado mostrou que a vitalidade urbana na cidade de La Paz é explicada por cinco fatores. Na Tabela 9, visualiza-se a matriz de cargas fatoriais. As cargas fatoriais com valor superior a 0,50 evidenciam as variáveis mais fortemente associadas a determinado fator.

Enfatiza-se que uma matriz de cargas fatoriais é uma das etapas finais da análise fatorial. Uma carga fatorial é um número decimal, positivo ou negativo, geralmente menor do que um, que expressa o quanto uma pergunta ou variável observada está carregada de um fator, ou seja, quanto maior for a carga de um item em um fator, mais a variável representa esse fator.

Tabela 9 - Matriz de cargas fatoriais rotacionadas do modelo fatorial estimado

Indicadores	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5
L_VIA: Comprimento das estradas	0.84				
N_INT: Número de interseções de ruas	0.80				
A_VIA: Largura das vias	0.79				
D_AEC: Diversidade de atividades econômicas	0.77				
D_EFR: Distância para elementos de fronteira	-0.67				
A_EPU: Distância para espaços públicos	0.63				
A_TPU: Distância da parada de transporte público	0.61				
D_EDA: Diversidade de grupos etários	0.14	0.87			
D_IDI: Diversidade de idiomas		0.81			
D_MIG: Diversidade migratória interna		0.67			
C_DVI: Densidade de moradias				0.48	
DPV_SD: Densidade de pontos de venda na rua			0.80		
FEST_SD: Manifestações			0.77		
C_DAE: Densidade ponderada de atividades econômicas			0.65		
T_BLQ: Tamanho do bloco				0.81	
C_DEP: Densidade populacional				0.79	
D_ESC: Diversidade de idade da área construída					0.73
D_LUS: Diversidade do uso do solo de acordo com LUSU					0.73

Fonte: Dados da pesquisa.

A interpretação dos cinco componentes principais derivados da ACP revela uma tipologia funcional e espacial da vitalidade urbana em La Paz, fundamentada em distintas dimensões do tecido urbano. O **Fator 1** agrupa variáveis relacionadas à **proximidade e conectividade urbana**, como o comprimento das estradas (0,84), o número de interseções viárias (0,80) e a largura das vias (0,79). Esse agrupamento reforça a importância da infraestrutura física e da conectividade no suporte à vitalidade urbana, corroborando os estudos de Hillier e Hanson (1984) sobre a lógica social do espaço e a influência da configuração urbana na interação social.

O **Fator 2** concentra indicadores associados à **diversidade demográfica e linguística**, como a diversidade de grupos etários (0,87), a diversidade de idiomas (0,81) e a diversidade migratória interna (0,67). Esta configuração evidencia que a heterogeneidade populacional é um elemento fundamental da vitalidade, estimulando a inovação, a interação social e a resiliência urbana (JACOBS, 1961; MONTGOMERY, 1998).

No **Fator 3**, observam-se elevadas cargas fatoriais para indicadores de **vitalidade comercial e cultural**, como a densidade de pontos de venda na rua (0,80) e a presença de manifestações culturais (0,77). Esses resultados destacam o papel das atividades econômicas informais e culturais como elementos centrais na geração de vitalidade, especialmente em contextos urbanos latino-americanos (FERRARI; RIBEIRO, 2013).

O **Fator 4** concentra indicadores associados à **população**; apresenta uma carga significativa para a densidade de moradias (0,48), indicando uma dimensão que pode estar relacionada a padrões de ocupação e intensidade residencial. Embora a carga fatorial seja moderada, sua inclusão é relevante, considerando que a densidade residencial influencia tanto a dinâmica econômica quanto a sociabilidade no espaço urbano (GEHL, 2010). com alta carga fatorial no tamanho do bloco (0,81), densidade populacional (0,79).

Por fim, o **Fator 5** agrupa variáveis relacionadas à **estrutura do uso do solo e usos mixtos**, com a diversidade da idade da área construída (0,73) e diversidade de uso do solo segundo a LUSU (0,73). Esse agrupamento sugere que a complexidade física e a diversidade funcional são componentes essenciais para espaços urbanos mais vitais e dinâmicos (LIU, 2022).

Em síntese, a estrutura fatorial obtida é consistente e apresenta coerência teórica, refletindo a complexidade multifatorial que caracteriza a vitalidade urbana. Os resultados validam a pertinência dos indicadores selecionados e evidenciam a importância da diversidade, densidade, conectividade e usos mistos como pilares fundamentais para a vitalidade da cidade. A espacialização desses componentes pode permitir a construção de tipologias intraurbanas de vitalidade, identificando áreas com predomínio de acessibilidade física, centralidades comerciais, polos geracionais ou infraestrutura emergente. Essa abordagem oferece subsídios valiosos para o planejamento urbano, permitindo o direcionamento de políticas públicas de forma mais equitativa e eficaz. Por exemplo, regiões com forte vitalidade demográfica, mas fraca infraestrutura, podem ser priorizadas para investimentos em mobilidade e espaço público; enquanto áreas com alta conectividade viária, mas baixa diversidade de usos, poderiam receber incentivos à implantação de atividades e serviços urbanos.

A aplicação da ACP ao caso de La Paz revela, assim, não apenas a complexidade da vitalidade urbana, mas também sua natureza territorializada, onde diferentes configurações espaciais expressam distintas formas de vida urbana. Tal perspectiva reforça a importância de uma abordagem multiescalar e interdisciplinar no planejamento das cidades andinas, integrando aspectos sociais, espaciais e funcionais para a promoção de uma vitalidade urbana inclusiva, resiliente e sustentável.

Dos 5 fatores identificados, o primeiro fator, conforme mencionado anteriormente, é o que apresenta maior carga fatorial do modelo fatorial estimado, nesse sentido este fator foi subdividido em 2 fatores, autores como Hair et al. (2009) destacam que, na interpretação da ACP, é legítimo ao pesquisador considerar tanto os critérios estatísticos quanto os fundamentos teóricos e substantivos do objeto de estudo. Dessa forma, variáveis que apresentam cargas cruzadas — ou seja, valores relevantes em mais de um componente — podem ser alocadas ao fator que melhor expressa seu conteúdo temático, mesmo que não seja aquele com a carga fatorial mais elevada. Essa flexibilidade interpretativa é reforçada por Field (2013), que afirma que a análise fatorial, embora baseada em estatísticas rigorosas, é também uma técnica exploratória cujo sucesso depende da capacidade do pesquisador de interpretar os agrupamentos de maneira significativa e fundamentada.

No contexto das cidades latino-americanas, onde a complexidade urbana resulta da sobreposição de formas espaciais, práticas sociais e desigualdades históricas, tal abordagem interpretativa torna-se ainda mais necessária. Em estudos de vitalidade urbana, como o desenvolvido nesta tese para a cidade de La Paz, algumas variáveis como “densidade ponderada de atividades econômicas” ou “distância a espaços públicos” podem se associar tanto à dimensão econômica quanto à diversidade espacial ou proximidade. Assim, o reposicionamento dessas variáveis de um componente para outro pode proporcionar uma leitura mais rica, coerente e sensível às particularidades do contexto analisado.

Por fim, com base na ACP e no modelo teórico do triângulo vital, para o cálculo e análise do ICVU ele está estruturado em 3 áreas temáticas, 6 dimensões e 18 indicadores conforme detalhado abaixo (veja a Tabela a seguir)

Tabela 10 - Indicadores selecionadas para construção do ICVU e respectiva relevância

Área Temática	Dimensão	Indicador	Peso Indicador*	Peso Dimensão**	Contribuir/Diminuir para a Vitalidade Urbana
Crescimento	Populacional	Densidade demográfica	1/3	1/2	+
		Densidade habitacional	1/3		+
		Tamanho do bloco	1/3		-
	Econômico	Densidade das atividades econômicas	1/4	1/2	+
		Diversidade de atividades econômicas	1/4		+
		Manifestações culturais	1/4		+
		Densidade de pontos de venda na rua.	1/4		+
Diversidade	Diversidade Espacial	Diversidade de Usos dos solos	1/2	1/2	+
		Diversidade de idade da superfície do edifício	1/2		+
	Diversidade Social	Diversidade de origem	1/3	1/2	+
		Diversidade etária	1/3		+
		Diversidade linguística	1/3		+
Mobilidade	Proximidade	Distância até a parada de transporte público	1/3	1/2	+
		Distância até um espaço público	1/3		+
		Proximidade com o elemento limite mais próximo	1/3		-
	Conectividade	Extensão da estrada	1/3	1/2	+
		Comprimento da via	1/3		+
		Densidade de interseção	1/3		+

Fonte: Dados da pesquisa.

*Peso de cada indicador dentro da dimensão a que pertence

**Peso de cada dimensão dentro da área temática a que pertence

Espera-se que variáveis com o sinal positivo (+) contribuam para o aumento da vitalidade urbana, e variáveis com o sinal negativo (-) promovam a redução dessa vitalidade urbana.

A partir da estrutura de cálculo do ICVU, a seguir, por indicador padronizado, são analisados conforme a Tabela 11 os resultados para identificar padrões e tendências a nível da cidade.

Tabela 11 - Estatística descritiva dos indicadores da Vitalidade Urbana

Indicadores	Média	Desvio padrão	Variância	Coeficiente de Variação (%)
D_MIG: Diversidade migratória interna	22.97	19.88	395.34	87%
D_IDI: Diversidade de idiomas	35.20	24.36	593.64	69%
D_EDA: Diversidade de grupos etários	56.40	27.75	770.26	49%
D_ESC: Diversidade de idade da área construída	51.17	27.49	755.55	54%
D_EFR: Distância para elementos de fronteira	36.67	41.78	1745.17	114%
T_BLQ: Tamanho do bloco	88.75	26.32	692.91	30%
A_TPU: Distância da parada de transporte público	91.20	9.14	83.51	10%
D_AEC: Diversidade de atividades econômicas	49.16	33.58	1127.83	68%
C_DEP: Densidade populacional	87.63	24.16	583.48	28%
C_DVI: Densidade de moradias	45.68	35.27	1244.21	77%
A_EPU: Distância para espaços públicos	60.38	41.09	1688.32	68%
C_DAE: Densidade ponderada de atividades econômicas	12.95	16.40	269.08	127%
D_LUS: Diversidade do uso do solo de acordo com LUSU	49.61	18.82	354.06	38%
N_INT: Número de interseções de ruas	86.51	26.00	676.11	30%
L_VIA: Comprimento das estradas	80.72	26.36	694.80	33%
A_VIA: Largura das vias	17.99	13.16	173.22	73%
DPV_SD: Densidade de pontos de venda na rua	1.62	9.82	96.45	606%
FEST_SD: Manifestações culturais	5.26	10.69	114.34	203%

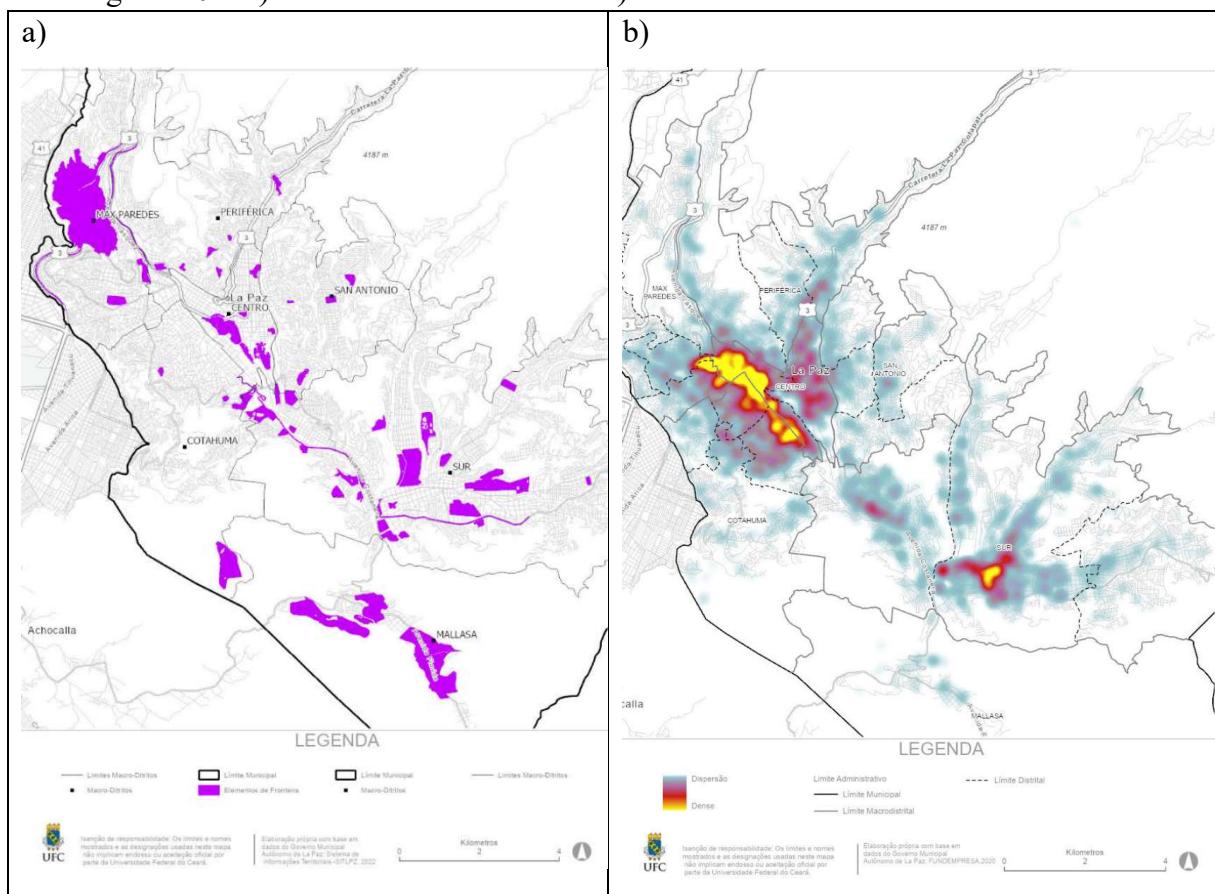
Fonte: dados da pesquisa.

Os resultados apresentados evidenciam uma grande variabilidade entre os indicadores analisados, refletindo diferentes aspectos da diversidade e estrutura urbana. A diversidade migratória interna (D_MIG) apresenta média de 22,97, com alto desvio padrão (19,88) e coeficiente de variação (CV) de 87%, indicando uma distribuição heterogênea da mobilidade populacional entre as áreas estudadas. Esse padrão sugere que algumas regiões concentram maior fluxo migratório, enquanto outras são mais homogêneas.

A diversidade de idiomas (D_IDI), com média de 35,20 e CV de 69%, demonstra uma dispersão moderada, possivelmente associada à presença de comunidades multilíngues em certas localidades. Já a diversidade etária (D_EDA) apresenta a maior média (56,40) e menor CV (49%), indicando relativa uniformidade na distribuição de faixas etárias, o que pode refletir políticas urbanas ou características demográficas equilibradas (IBGE, 2021).

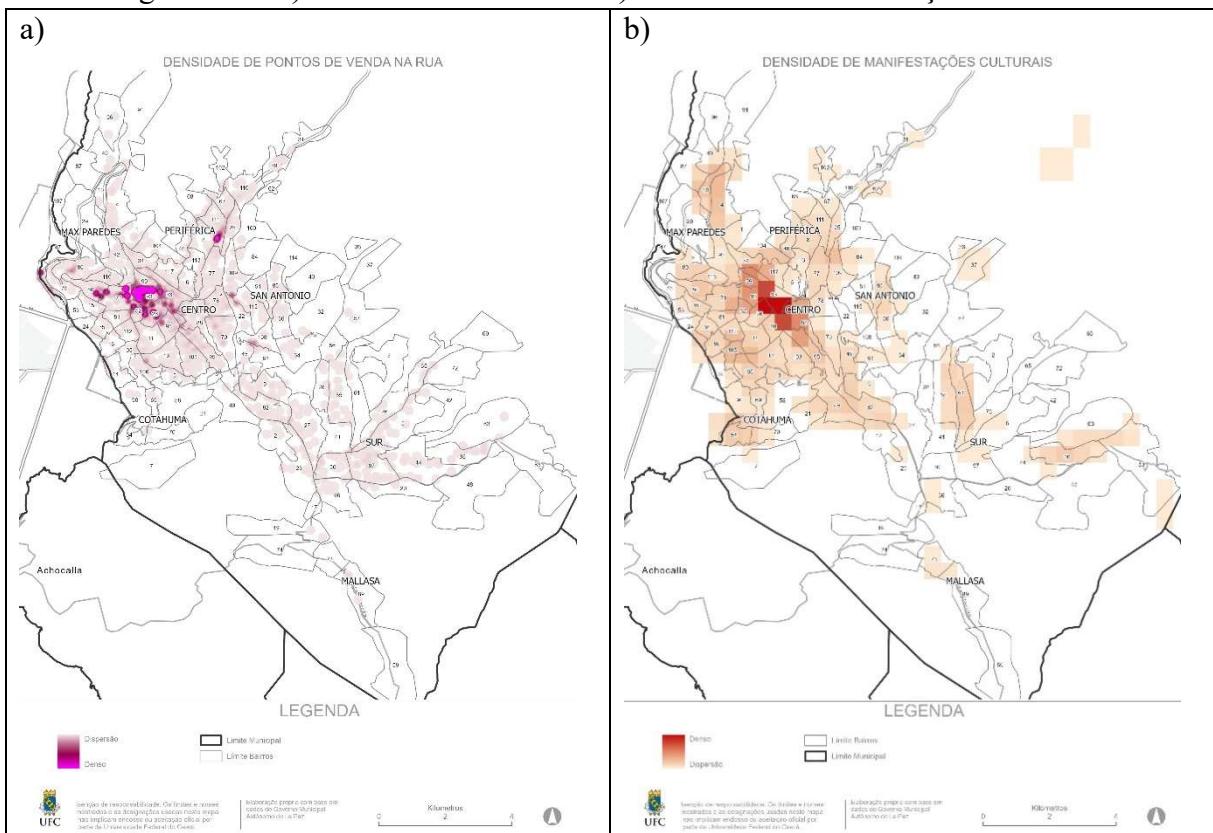
Em relação à infraestrutura, o tamanho dos blocos (*T_BLQ*) e a distância de transporte público (*A_TPU*) apresentam baixa variabilidade (CV de 30% e 10%, respectivamente), sugerindo padrões consolidados de malha viária e acessibilidade. Contudo, a distância para elementos de fronteira (*D_EFR*) e a densidade ponderada de atividades econômicas (*C_DAE*) destacam-se pelos altos CVs (114% e 127%), revelando disparidades na ocupação territorial e na concentração de comércio e serviços (veja a Figura 10a e 10b a seguir).

Figura 10 – a) Elementos de Fronteira b) Densidade das atividades econômicas



Indicadores como densidade populacional (*C_DEP*) e número de interseções (*N_INT*) mostram distribuições mais equilibradas (CVs de 28% e 30%), enquanto a densidade de pontos de venda (*DPV_SD*) e manifestações culturais (*FEST_SD*) apresentam extremos (CVs de 606% e 203%), indicando alta concentração espacial dessas atividades (veja a Figura 11a e 11b a seguir).

Figura 11 – a) Densidade venda rua b) Densidade Manifestações culturais



Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados do Governo Autônomo de La Paz, 2022

Os dados revelam padrões distintos de diversidade e densidade, com alguns indicadores mostrando homogeneidade (como uso do solo – D_LUS, CV 38%) e outros, extrema variabilidade (como elementos de fronteira).

4.2 Índice Composto de Vitalidade Urbana (ICVU)

A presente pesquisa adota como referência conceitual e metodológica o modelo do Triângulo Vital, proposto por Liu et al. (2022), para estruturar o sistema de indicadores do Índice de Vitalidade Urbana. Essa escolha se justifica por três razões principais: (i) coerência teórica com a concepção da cidade como sistema complexo e dinâmico; (ii) robustez analítica na articulação entre fatores internos e externos que influenciam a vitalidade urbana; e (iii) aplicabilidade prática para o planejamento e a gestão de cidades latino-americanas em contexto de transformações aceleradas.

O modelo parte da metáfora da cidade como um organismo vivo, dotado de metabolismo próprio e sujeito a processos contínuos de crescimento, adaptação e interação. Dentro dessa lógica, a vitalidade urbana é entendida como um fenômeno emergente que resulta da interação entre três componentes fundamentais: *crescimento, diversidade e mobilidade*. Esses componentes não apenas sintetizam os principais determinantes da vitalidade observados na literatura clássica e contemporânea, como também oferecem uma estrutura integradora para operacionalizar a análise.

Do ponto de vista metodológico, a adoção do *Triângulo Vital* (Veja Gráfico 6) permite a construção de um sistema de avaliação multidimensional, baseado em seis dimensões analíticas: população, economia, proximidade, conectividade, diversidade social e espacial. Cada uma dessas dimensões é operacionalizada por meio de indicadores específicos que dialogam diretamente com os vértices do triângulo: o *crescimento* é refletido por variáveis como inovação, dinamismo econômico e atratividade populacional; a *diversidade*, por indicadores de pluralidade social, funcional e cultural; e a *mobilidade*, por métricas de acessibilidade, conectividade urbana e integração territorial.

Gráfico 6 - Triângulo vital



Fonte: Elaborado pelo autor.

Essa abordagem se mostra particularmente adequada ao contexto urbano da cidade de La Paz, Bolívia, dado seu histórico de urbanização desigual, sua diversidade sociocultural e seu desafio constante de articulação entre os níveis local, metropolitano e nacional. A estrutura do Triângulo Vital oferece, assim, uma lente analítica que transcende as limitações de modelos unidimensionais ou excessivamente centrados no ambiente construído, permitindo captar a complexidade da vitalidade urbana em contextos periféricos e andinos.

Além disso, a utilização desse referencial metodológico responde à necessidade de alinhar a pesquisa com marcos internacionais de desenvolvimento sustentável, como a Agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial o ODS 11, que propõe tornar as cidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis. A estrutura analítica do Triângulo Vital contribui diretamente para esse objetivo ao proporcionar um diagnóstico abrangente e sensível às dinâmicas socioterritoriais que moldam a vida urbana.

O cálculo do Índice Composto de Vitalidade Urbana (ICVU) parte da estruturação de uma matriz de indicadores organizados por áreas temáticas e dimensões analíticas. A metodologia de cálculo adota uma lógica hierárquica de ponderações, que atribui pesos diferenciados aos indicadores individuais, às dimensões e às áreas temáticas com base em sua importância relativa para a vitalidade urbana. A seguir, descreve-se o processo de cálculo do índice por partes, incluindo as fórmulas matemáticas correspondentes.

Inicialmente, cada **indicador** é padronizado e ponderado segundo um valor atribuído empiricamente (representado na planilha como *Peso Indicador*). Esse valor reflete a

relevância do indicador dentro da dimensão à qual pertence. Para cada dimensão D_j , calcula-se um subíndice I_{Dj} com a fórmula:

$$I_{Dj} = \sum_{i=1}^{n_j} w_{ij} \cdot x_{ij}$$

onde:

- x_{ij} é o valor padronizado do indicador i dentro da dimensão j ,
- w_{ij} é o peso do indicador i na dimensão j ,
- n_j é o número total de indicadores na dimensão j .

Em seguida, os subíndices das dimensões são agregados para compor um índice por área temática IA_k , segundo os pesos atribuídos às dimensões dentro de cada área temática (representado como *Peso Dimensão* na planilha). A fórmula para o índice de área temática é:

$$IA_k = \sum_{j=1}^{m_k} v_{jk} \cdot I_{Dj}$$

onde:

- I_{Dj} é o subíndice da dimensão j pertencente à área temática k ,
- v_{jk} é o peso da dimensão j na área temática k ,
- m_k é o número de dimensões na área temática k .

Por fim, o Índice Composto de Vitalidade Urbana (ICVU) é calculado como uma média ponderada dos índices de áreas temáticas, utilizando os valores definidos na coluna *Área Temática* como pesos p_k :

$$ICVU = \sum_{k=1}^K p_k \cdot IA_k$$

onde:

- IA_k é o índice da área temática k ,
- p_k é o peso da área temática k ,
- K é o número total de áreas temáticas consideradas.

Essa estrutura permite incorporar múltiplas dimensões e indicadores, respeitando suas contribuições específicas para a vitalidade urbana.

a) Vértice Crescimento:

Refere-se ao desenvolvimento contínuo da economia, população e infraestrutura da cidade. Um metabolismo urbano mais rápido, resultante de um fluxo maior de pessoas e

recursos, leva a melhores condições de vida e melhorias socioeconômicas (CONKE; FERREIRA, 2015). No entanto, o crescimento deve ser ordenado e corresponder à capacidade de suporte dos recursos regionais e do meio ambiente (GAO et al., 2021).

O primeiro passo consiste no cálculo de subíndices por dimensão. Cada dimensão D_j é composta por um conjunto de n indicadores padronizados X_{ij} , aos quais se atribuem pesos W_{ij} , conforme a importância relativa de cada indicador dentro da dimensão. O cálculo do índice da dimensão é feito pela seguinte fórmula:

$$I_{D_j} = \sum_{i=1}^n w_{ij} \cdot x_{ij}$$

Por exemplo, a dimensão Populacional da área temática Crescimento inclui três indicadores: densidade demográfica, densidade habitacional e tamanho do bloco, com pesos iguais de 0,33. Considerando valores padronizados hipotéticos X_1, X_2, X_3 , o índice da dimensão será:

$$I_{D_{pop}} = 0,33 \cdot x_1 + 0,33 \cdot x_2 + 0,33 \cdot x_3$$

Já a dimensão Econômico dessa mesma área temática inclui quatro indicadores (densidade e diversidade de atividades econômicas, manifestações culturais, pontos de venda na rua), todos com peso 0,25:

$$I_{D_{eco}} = 0,25 \cdot x_4 + 0,25 \cdot x_5 + 0,25 \cdot x_6 + 0,25 \cdot x_7$$

Em seguida, calcula-se o índice de cada área temática A_k , combinando as dimensões que a compõem. Para isso, aplicam-se os pesos definidos para cada dimensão v_j , segundo:

$$I_{A_k} = \sum_{j=1}^m v_j \cdot I_{D_j}$$

No caso da área temática Crescimento, composta pelas dimensões Populacional e Econômico, ambas com peso 0,5, o cálculo é:

$$I_{Crescimento} = 0,5 \cdot I_{D_{pop}} + 0,5 \cdot I_{D_{eco}}$$

b) Vértice Diversidade:

Envolve a variedade de funções, indústrias, pessoas e culturas presentes na cidade. A diversidade urbana é um pré-requisito vital para a viabilidade de uma cidade, melhorando a vitalidade urbana e a inovação (KANG et al., 2021).

Conforme menciona Betarchi (2018) diversidade é um dos ingredientes fundamentais para o bom funcionamento (da vida) das cidades, responsável por estimular o seu crescimento econômico, a sua atratividade, o seu dinamismo e a sua animação.

Jacobs (1961) argumenta que é preciso todas as formas de diversidade para que uma cidade (ou rua, ou bairro) garanta seu bom desempenho social, em outras palavras, sua vitalidade. Também ela considera como formas de diversidade: diversidade de uso residencial e comercial, diversidade social, diversidade de faixa etária, diversidade socioeconômica, diversidade de órgãos governamentais e apoios institucionais, e diversidade de estilos arquitetônicos (tanto de tipos quanto de idades de edificações).

Além de reconhecer que é importante muitas pessoas concentradas em áreas relativamente pequenas para sustentar a diversidade, sendo, portanto, a densidade o seu alicerce. Isto porque a diversidade depende da demanda gerada pelas pessoas. Então, quanto maior o número de pessoas e maior a proximidade entre elas, maior será a demanda para garantir as ofertas proporcionadas pela diversidade (BETARCHI, 2018).

Para os propósitos desta pesquisa, o índice de Shannon-Weaver, também conhecido como entropia computacional, foi considerado para medir a diversidade, que mede a informação de um sistema. Para Ontiveros (2014) Shannon estabeleceu o índice para medir a incerteza relacionada a "adivinar" uma sequência de texto, dado que algumas letras iniciais são conhecidas. A ideia básica é que quanto maior o número de letras diferentes na cadeia, com respeito à sua abundância proporcional, mais difícil é prever corretamente qual letra será a próxima na cadeia. A entropia de Shannon quantifica a incerteza ou entropia associada a tal previsão. Nesse caso, o índice mede a diversidade em relação a unidades econômicas, origem, faixa etária e tipo de solo em uma área urbana. Usando o índice, a diversidade pode ser calculada para cada uma das áreas em que a cidade foi segmentada, por exemplo: uma grade de 500*500 ou pode ser levada a um nível mais alto de detalhamento, analisando os blocos contidos em um setor censitário. O índice é calculado da seguinte forma:

$$\text{Indice diversidade Shannon-Wienner}_j = \left[- \sum_i p_i * \ln(p_i) \right]$$

p_i é a proporção de indivíduos na i-ésima categoria em relação ao número total de indivíduos.

ln é o logaritmo natural.

O índice de Shannon-Weaver mede a diversidade com base na variedade de unidades encontradas em cada área de estudo. Os blocos com maior diversidade são os que têm maior probabilidade de encontrar quase todas ou todas as categorias analisadas (atividades econômicas, língua, faixa etária, origem migratória).

A área temática Diversidade está estruturada com duas dimensões principais: Diversidade Espacial e Diversidade Social, cada uma composta por indicadores com pesos específicos. A dimensão Diversidade Espacial é composta por dois indicadores (Diversidade de usos do solo, Idade da superfície do edifício) todos com peso: 0,5

O índice da dimensão é calculado como:

$$I_{D_{esp}} = 0,5 \cdot x_1 + 0,5 \cdot x_2$$

A dimensão **Diversidade Social** é composta por três indicadores com pesos iguais (Diversidade de origem, Diversidade etária, Diversidade linguística) todos com peso: 0,33. O índice da dimensão será:

$$I_{D_{soc}} = 0,33 \cdot x_3 + 0,33 \cdot x_4 + 0,33 \cdot x_5$$

Com os índices das dimensões calculados, compõe-se o índice da **área temática Diversidade** aplicando os pesos das dimensões, ambos iguais a 0,5:

$$I_{Diversidade} = 0,5 \cdot I_{D_{esp}} + 0,5 \cdot I_{D_{soc}}$$

c) Vértice Mobilidade:

Representa o fluxo de pessoas, materiais e informações dentro e fora da cidade. A mobilidade impulsiona a interação dos componentes internos do organismo urbano e seu engajamento com o ambiente externo. A capacidade de atrair energia do ambiente é o que distingue a vida da não vida (SCHRODINGER, 2012).

A área temática de Mobilidade na pesquisa está composta por duas dimensões principais: Proximidade e Conectividade, cada uma com três indicadores ponderados igualmente.

A conectividade e a proximidade são conceitos fundamentais na geografia, especialmente no âmbito da análise espacial e dos estudos sobre redes. A conectividade refere-se ao grau de ligação entre lugares, sistemas ou nodos dentro de uma rede, seja ela física (como estradas e infraestruturas) ou virtual (como fluxos de informação). Segundo Rodrigue, Comtois e Slack (2013, p. 85), a conectividade "é uma medida da intensidade das conexões existentes entre os elementos de um sistema de transporte ou comunicação, influenciando a acessibilidade e a integração regional". Já a proximidade não se limita apenas à distância geográfica, mas também envolve relações de vizinhança, acessibilidade e interação social, econômica e cultural. Como destaca Harvey (1996, p. 240), "a compressão do tempo-espacó redefine a proximidade, tornando lugares distantes geograficamente próximos devido aos avanços nos transportes e nas tecnologias de comunicação".

Ambos os conceitos são interdependentes, pois a conectividade pode alterar a percepção da proximidade, especialmente em um mundo globalizado. Para Castells (2009, p. 442), "a sociedade em rede redefine a geografia, criando novos espaços de fluxos onde a proximidade é determinada mais pela conectividade do que pela distância física". Assim, enquanto a conectividade enfatiza as ligações materiais e imateriais, a proximidade abarca tanto as dimensões espaciais quanto as sociais e econômicas.

A dimensão *Proximidade* na pesquisa é composta por: Distância até a parada de transporte público, Distância até um espaço público, Proximidade com o elemento limite mais próximo. Todos com peso: 0,33. O subíndice da dimensão é calculado como:

$$I_{D_{prox}} = 0,33 \cdot x_1 + 0,33 \cdot x_2 + 0,33 \cdot x_3$$

A dimensão *Conectividade* inclui: Extensão da estrada, Comprimento da via, Densidade de interseção. Todos com peso: 0,33. O índice da dimensão será:

$$I_{D_{con}} = 0,33 \cdot x_4 + 0,33 \cdot x_5 + 0,33 \cdot x_6$$

As duas dimensões contribuem igualmente para o índice da área temática Mobilidade, cada uma com peso 0,5. Assim, o índice de Mobilidade é calculado como:

$$I_{Mobilidade} = 0,5 \cdot I_{D_{prox}} + 0,5 \cdot I_{D_{con}}$$

Por fim, o Índice Composto de Vitalidade Urbana (ICVU) é calculado pela média geométrica dos índices das três áreas temáticas principais — Crescimento (I_C), Diversidade (I_D) e Mobilidade (I_M). A fórmula é:

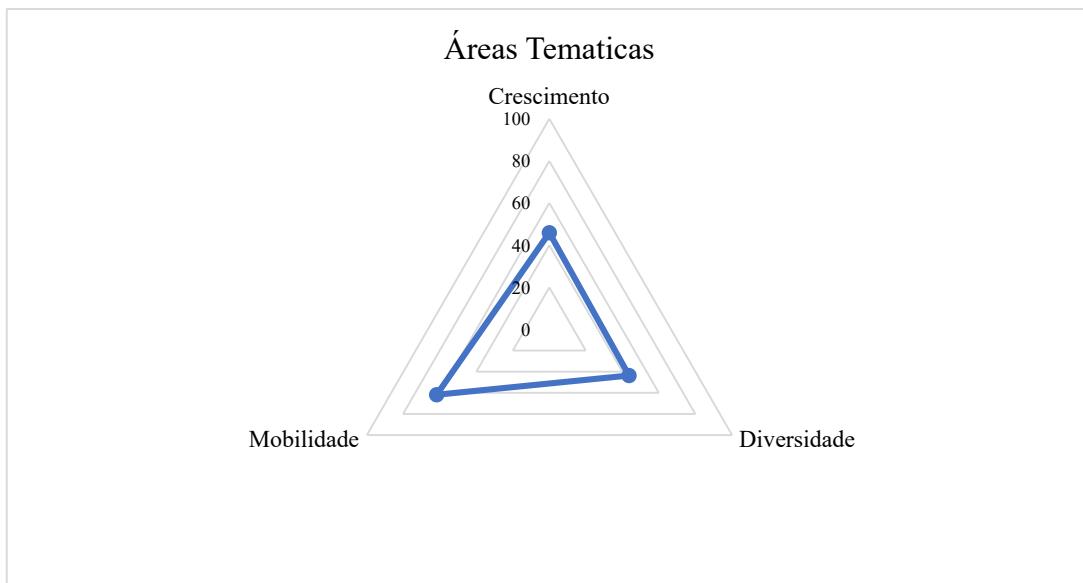
$$ICVU = (I_C \cdot I_D \cdot I_M)^{1/3}$$

Essa abordagem garante que todas as áreas temáticas tenham influência equilibrada na composição final, respeitando a lógica da complementaridade entre os fatores que contribuem para a vitalidade urbana. O uso da média geométrica é adequado especialmente quando se deseja evitar a compensação excessiva entre dimensões — ou seja, valores muito altos em uma área temática não anulam valores baixos em outra, o que reforça o princípio de equilíbrio territorial e multifuncionalidade do espaço urbano.

4.2.1 Resultados do Índice Composto de Vitalidade Urbana na cidade de La Paz

Após o cálculo dos indicadores a partir de dados censitários e processos de análise espacial, como o cálculo de distâncias processando mais de 11 mil setores censitários, transversalizando a variável de declividade nos indicadores territoriais, procedeu-se à padronização com base nos critérios previamente mencionados e, por fim, realizou-se a ponderação e o cálculo do ICVU. Nesse sentido, obteve-se a seguinte pontuação: onde o ICVU cidade total apresenta um valor de 50/100, indicando um desempenho mediano no contexto urbano. Enquanto os vértices do triângulo obtiveram os seguintes resultados conforme Gráfico 7:

Gráfico 7 - Pontuação do ICVU na cidade de La Paz



Fonte: Dados da pesquisa.

No que se refere ao vértice ou área temática de Crescimento, que obteve média de 46,00, observa-se uma dicotomia entre a dimensão populacional (72,29) e a econômica (19,72). A densidade populacional ($C_{DEP} = 85,52$) e o tamanho dos blocos ($T_{BLQ} = 85,05$) revelam uma ocupação urbana consolidada, característica de cidades com limitações geográficas para expansão. Contudo, a densidade de moradias ($C_{DVI} = 46,31$) sugere desigualdades na distribuição habitacional, possivelmente relacionadas à segregação socioespacial (CAGGIANO, 2012). A dimensão *econômica* apresenta desempenho crítico (em nível total de cidade), com baixa densidade de pontos de venda ($DPV_{SD} = 2,95$) e manifestações culturais ($FEST_{SD} = 7,28$), refletindo desafios estruturais na geração de empregos e dinamismo comercial. Entretanto, ambos os indicadores em escalas mais detalhadas mostram uma alta concentração na área central da cidade, conforme refletido no mapa e nos valores de variação obtidos (96 e 114) como apresenta a Tabela 12.

Tabela 12 - Matriz de resultados por indicadores, dimensão e área temática

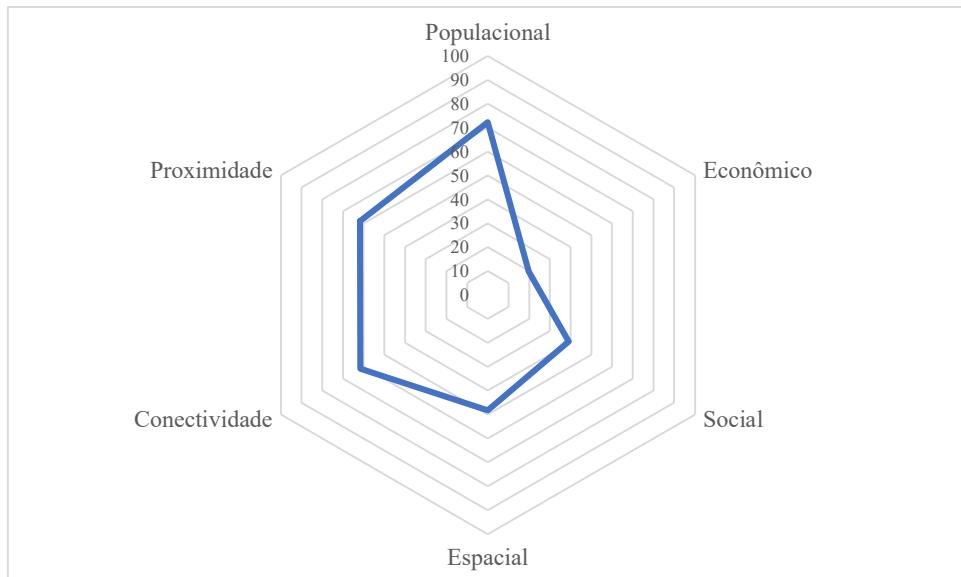
Área Temática	Dimensão	Indicador	Valor Indicadores	Valor Dimensão	Valor Área Temática	Valor Índice Composto de Vitalidade Urbano		
Crescimento	Populacional	Densidade demográfica	85.5	72.3	46.0	50.3		
		Densidade habitacional	46.3					
		Tamanho do bloco	85.0					
	Econômico	Densidade das atividades econômicas	52.3	19.7				
		Diversidade de atividades econômicas	16.4					
		Manifestações culturais	7.3					
		Densidade de pontos de venda na rua.	2.9					
		Diversidade de Usos dos solos	47.7					
Diversidade	Diversidade Espacial	Diversidade de idade da superfície do edifício	48.7	48.2	43.6	50.3		
		Diversidade de origem	24.6					
	Diversidade Social	Diversidade etária	57.0	39.0				
		Diversidade linguística	35.6					
		Distância até a parada de transporte público	90.6					
Mobilidade	Proximidade	Distância até um espaço público	64.6	61.7	61.3	61.7		
		Proximidade com o elemento limite mais próximo	29.9					
		Extensão da estrada	19.0					
	Conectividade	Comprimento da via	80.6	61.7				
		Densidade de interseção	85.5					

Fonte: Elaborado pelo autor

A diversidade, com média de 43,6 apresenta contrastes entre suas dimensões social (39,0) e espacial (48,19). A baixa diversidade de origem ($D_MIG = 24,60$) e linguística ($D_IDI = 35,55$) indica certa homogeneidade cultural (em nível total de cidade), apesar da riqueza étnica da Bolívia. A diversidade etária ($D_EDA = 56,99$) mostra equilíbrio entre faixas de idade, enquanto a diversidade espacial ($D_LUS = 48,66$) sugere uma mistura moderada de usos do solo, típica de cidades com forte herança colonial.

A mobilidade urbana destaca-se como o componente mais forte (61,71), com desempenhos equilibrados em proximidade (61,68) e conectividade (61,73). A excelente acessibilidade ao transporte público ($A_TPU = 90,56$) contrasta com a distância para elementos de fronteira ($D_EFR = 29,88$), revelando desigualdades na integração das periferias (RIZEK; GEORGES; SILVA, 2010). A conectividade viária é alta ($N_INT = 85,55$), mas a largura reduzida das vias ($A_VIA = 19,01$) limita o fluxo de tráfego, característica comum em cidades com restrições topográficas.

Gráfico 8 - Pontuações por dimensões



Fonte: Elaborado pelo autor

Conforme o Gráfico 8, os resultados do ICVU para La Paz apontam para a necessidade de políticas urbanas integradas que: (1) fortaleçam a economia local e reduzam a dependência do setor informal; (2) promovam a inclusão sociocultural e o planejamento misto do solo; e (3) melhorem a acessibilidade nas áreas periféricas e a eficiência da malha viária. Tais medidas são essenciais para elevar a vitalidade urbana e garantir um desenvolvimento mais equilibrado e inclusivo na cidade.

Em relação à sua distribuição geográfica, é importante considerar que o ICVU permite destacar aquelas áreas da cidade com alto e baixo potencial de vitalidade. A classificação dos blocos territoriais em seis categorias de desempenho — Muito Fraca, Fraca, Moderadamente Fraca, Moderadamente Sólida, Sólida e Muito Sólida — fundamenta-se em critérios estatísticos e técnicos amplamente utilizados na construção e interpretação de indicadores compostos. Os intervalos de pontuação (de 0 a 100) foram organizados em faixas regulares de 10 pontos, com exceção da faixa superior (80–100), que foi inserida com o objetivo de destacar situações de excelência no desempenho urbano, refletindo contextos onde as políticas urbanas já se encontram consolidadas.

Essa estruturação responde a três objetivos principais: a) Padronização e comparabilidade entre unidades espaciais; b) Facilidade de interpretação por gestores e planejadores urbanos; c) Alinhamento com estratégias de intervenção diferenciadas, conforme o nível de vitalidade observado.

Do ponto de vista técnico, a utilização de faixas regulares segue as recomendações da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 2008), que sugere categorizar escores de indicadores compostos para facilitar sua interpretação, principalmente em contextos de formulação de políticas públicas. Além disso, a inclusão de uma categoria de alto desempenho (“Muito Sólida”) permite evidenciar territórios que superam a média geral, servindo como referência positiva para outras regiões (MAZZIOTTA; PARETO, 2016).

A categorização ordinal permite ainda o uso de representações gráficas e cartográficas mais intuitivas, com o apoio de esquemas cromáticos que auxiliam na comunicação dos resultados. Cores frias, como o verde, indicam níveis elevados de vitalidade urbana e consolidação institucional, enquanto cores quentes, como o laranja e o vermelho, sinalizam situações críticas que requerem intervenção prioritária. Essa técnica é usual em diagnósticos urbanos e avaliações de políticas públicas, facilitando a identificação de áreas vulneráveis e a priorização de recursos (NARDO et al., 2008).

Os maiores valores de ICVU em La Paz concentram-se no centro da cidade e os menores na periferia. Embora as condições no centro de La Paz sejam melhores do que em seus arredores, apenas 12% dos blocos (ou 8 de 134) apresentam valores acima da faixa suficiente, com o valor máximo sendo 70 pontos.

A Tabela 13 apresentada resume a distribuição da vitalidade urbana na cidade de La Paz a partir de um sistema de pontuação que classifica os blocos urbanos em cinco categorias de desempenho (de “Muito Fraca” a “Sólida”), utilizando como base três áreas temáticas principais (Crescimento, Diversidade e Mobilidade) e seis dimensões analíticas complementares (Proximidade, Conectividade, Diversidade Espacial, Diversidade Social, Econômico e Populacional). A seguir, desenvolve-se uma análise interpretativa por áreas temáticas e dimensões, destacando os padrões e tendências revelados pelos dados.

Tabela 13 – Distribuição da vitalidade urbana segundo categorias

Pontuação	Categorias de desempenho	Nº blocos	%	Área Temáticas			Dimensões				
				Crescimento	Diversidade	Mobilidade	Proximidade	Conectividade	Diversidade Espacial	Diversidade Social	Econômico
70-79	Sólida	8	0%	85,1	58,6	71,6	68,2	75,1	56,9	60,4	73,5
60-69	Moderadamente sólida	1364	12%	59,8	53,5	73,7	72,6	74,7	53,2	53,9	29,5
50-59	Moderadamente fraca	5777	51%	51,3	47,6	66,6	63,8	69,4	49,9	45,3	20,2
40-49	Fraca	2764	24%	37,7	40,9	58,5	59,4	57,5	54,6	27,2	12,4
0-39	Muito Fraca	1417	13%	25	28,9	41,6	55,5	27,6	41,6	16,2	3
Total		11330	100%	46	44	62	63	62	50	38	17
Fonte: Elaborado pelo autor											

No que se refere às áreas temáticas, observa-se uma tendência clara de queda nos indicadores à medida que o desempenho geral dos blocos diminui. O Crescimento, com média geral de 46, atinge seu ápice nos blocos com desempenho “Sólido” (85,1) e despenca para 25,0 na categoria “Muito Fraca”. Tal padrão reflete as desigualdades no desenvolvimento urbano e na distribuição de infraestrutura nos diferentes territórios da cidade. A literatura aponta que o crescimento urbano equilibrado deve ser acompanhado por investimentos em infraestrutura básica e oportunidades econômicas, algo escasso nas áreas classificadas com baixo desempenho (SANTOS, 2008; UN-HABITAT, 2020).

A Diversidade, com média geral de 44, mostra uma trajetória semelhante. Blocos classificados como “Sólidos” e “Moderadamente Sólidos” apresentam níveis de diversidade superiores (58,6 e 53,5, respectivamente), enquanto os blocos “Muito Fracos” registram apenas 28,9. A diversidade — tanto funcional quanto social — é apontada como um fator essencial da vitalidade urbana, pois promove encontros, uso contínuo do espaço e resiliência urbana (JACOBS, 1961; MOURA; CUNHA, 2015). A Mobilidade apresenta a média mais alta entre as áreas temáticas (62), indicando uma relativa homogeneidade no acesso e deslocamento. No entanto, a diferença entre os blocos “Sólidos” (71,6) e “Muito Fracos” (41,6) ainda é significativa, revelando assimetrias estruturais na malha de transporte e acessibilidade urbana.

Ao avaliar as dimensões urbanas complementares, destaca-se que Proximidade (média 63) e Conectividade (62) mantêm níveis relativamente altos nos blocos de desempenho elevado, especialmente na categoria “Moderadamente Sólida” (72,6 e 74,7, respectivamente). Esses resultados indicam que a organização espacial e a acessibilidade física são fatores decisivos para a vitalidade urbana, reforçando os princípios do urbanismo sustentável que

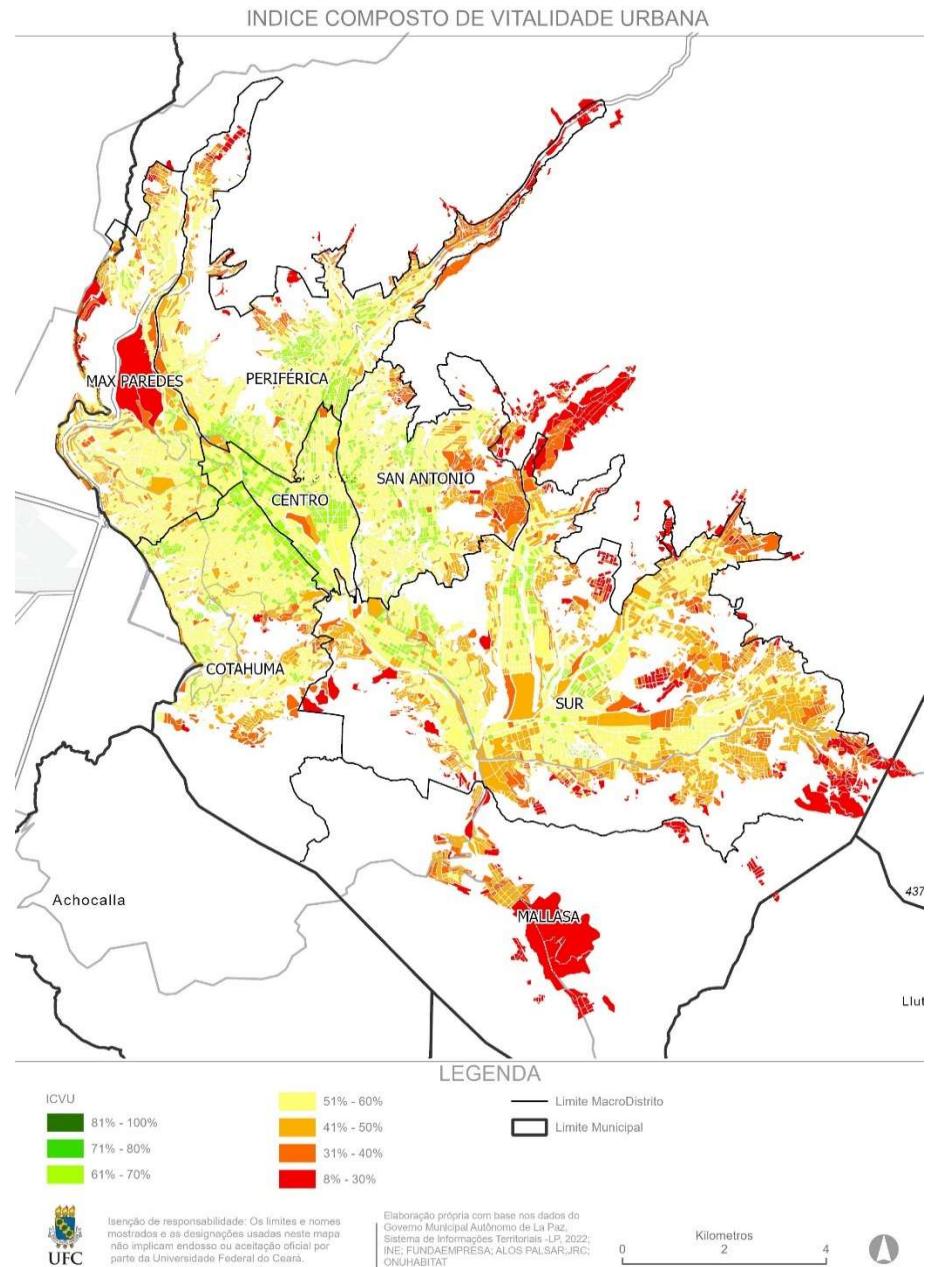
valorizam a cidade de proximidade e a conectividade entre usos e pessoas (GEHL, 2010; CARRERA, 2020).

A Diversidade Espacial (média 52) e a Diversidade Social (média 50) também revelam uma forte correlação com o nível de desempenho: enquanto blocos “Sólidos” superam os 60 pontos, blocos “Muito Fracos” apresentam valores em torno de 41 e 16,2, respectivamente. Essa disparidade denuncia a segregação espacial e social existente na cidade, onde áreas periféricas apresentam baixa mistura de usos, baixa coesão comunitária e limitada inclusão social, elementos centrais para a vitalidade urbana segundo autores como Lefebvre (1991) e Harvey (2012).

A dimensão Econômica, com média de apenas 17, mostra os valores mais críticos: os blocos “Muito Fracos” atingem um valor extremamente baixo (3,0), contrastando com os 73,5 registrados em áreas “Sólidas”. Isso revela que o desempenho econômico é o fator mais excluente, refletindo desigualdades estruturais e uma urbanização que, em muitos casos, não gera desenvolvimento econômico equitativo. Finalmente, a dimensão Populacional (média 74) apresenta valores altos em todas as categorias, o que evidencia que a presença populacional por si só não garante vitalidade urbana; é necessária a articulação com os demais fatores, especialmente diversidade, conectividade e inclusão econômica.

Em síntese, a Tabela 13 revela padrões claros de desigualdade urbana em La Paz, onde a vitalidade está altamente concentrada em poucos blocos (apenas 8 classificados como “Sólidos”), enquanto a maioria dos territórios urbanos apresenta desempenho “Moderadamente Fraco” ou “Fraco”. A análise por áreas temáticas e dimensões reforça a hipótese de que a vitalidade urbana resulta da sinergia entre diversidade funcional, acessibilidade e justiça espacial, sendo esses elementos essenciais para a construção de cidades inclusivas e sustentáveis.

Figura 12 – Índice Composto de Vitalidade Urbana (bloco censitário)



Fonte: Elaborado pelo autor

A análise do mapa final na Figura 12 do Índice Composto de Vitalidade Urbana (ICVU) da cidade de La Paz revela padrões espaciais que evidenciam profundas desigualdades socioespaciais e uma estrutura urbana fragmentada. O ICVU, como indicador sintético, integra dimensões fundamentais da vitalidade urbana — mobilidade, diversidade e crescimento — e permite visualizar o desempenho relativo dos bairros em termos de qualidade de vida urbana. Conforme representado no mapa, os níveis mais altos de vitalidade urbana (81% a 100%)

concentram-se nos bairros centrais, como Sopocachi, Miraflores, Casco Urbano Central, San Pedro e San Jorge, que coincidem com áreas dotadas de maior infraestrutura urbana, serviços públicos, acessibilidade e densidade funcional.

Esses bairros centrais, localizados nos macrodistritos de Centro e partes de Cotahuma e Miraflores, se beneficiam de uma combinação favorável de fatores históricos, econômicos e geográficos. A presença de instituições públicas, centros de saúde, comércio diversificado e sistemas de transporte bem integrados reforça sua centralidade urbana e contribui para a alta vitalidade. Essa observação está em consonância com as contribuições de Jacobs (2011), para quem a vitalidade urbana depende da convivência entre usos mistos, acessibilidade e presença de pessoas em diferentes horários do dia.

Por outro lado, os bairros com os níveis mais baixos de vitalidade (entre 8% e 30%), como Alto Pura Pura, Cupilupaca, Villa Salomé, Mallasa e Mallasilla, localizam-se nas franjas periféricas da cidade, especialmente nos macrodistritos de Periférica, Mallasa, Max Paredes e partes elevadas de San Antonio. Nessas áreas, a urbanização é caracterizada por crescimento informal, infraestrutura deficiente, baixa diversidade de usos e escasso acesso a serviços urbanos essenciais. A topografia acidentada e a distância em relação ao centro urbano dificultam a conectividade física e social, comprometendo as condições de vida urbana. Segundo Abramo (2012), essa fragmentação do tecido urbano reflete um padrão típico das metrópoles latino-americanas, em que a centralidade se associa à exclusão nas bordas urbanas.

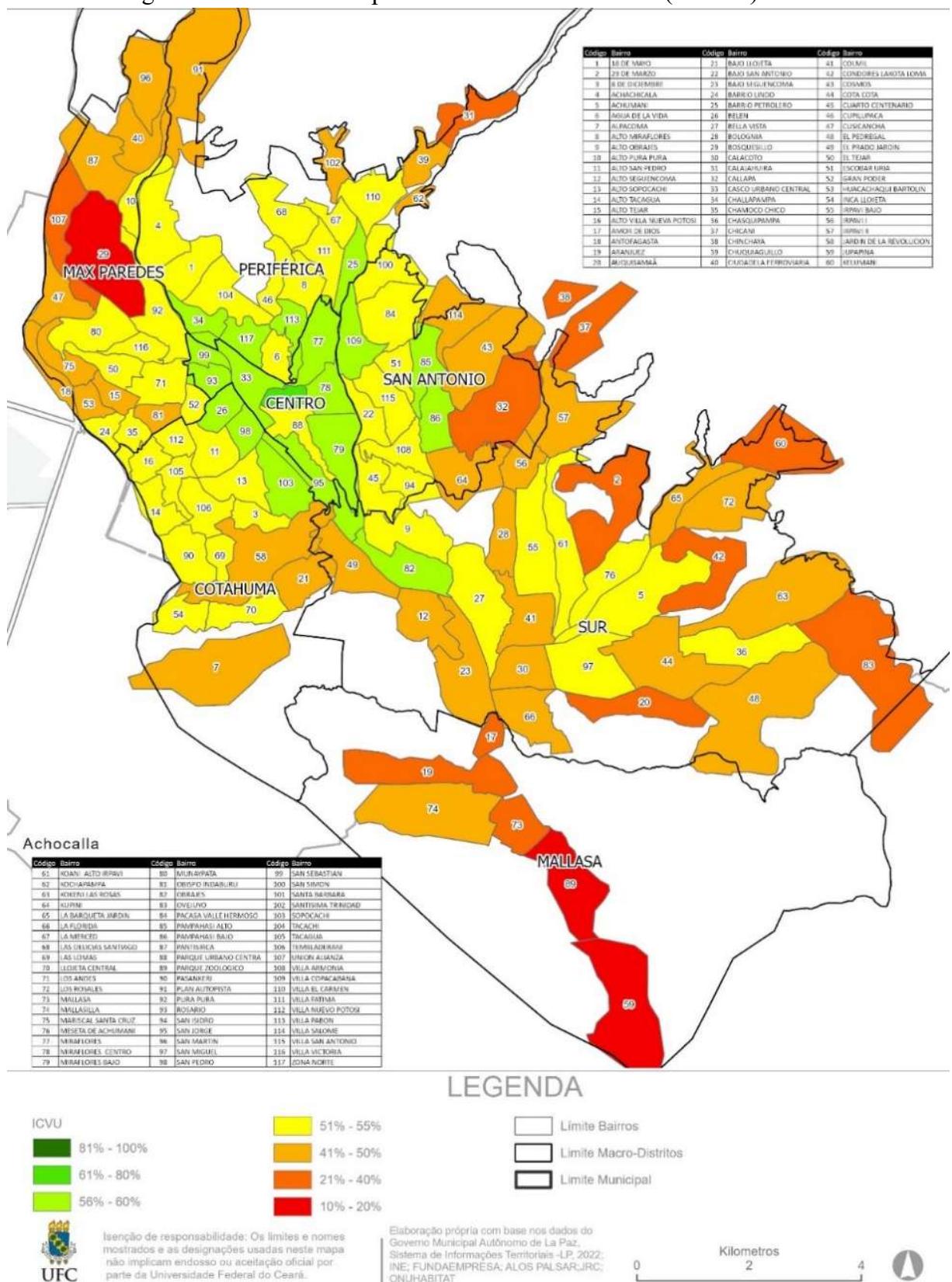
Uma tendência relevante é a existência de bolsões de vitalidade média (51% a 70%) em bairros como Irpavi, Pampahasi, Villa Copacabana e Villa San Antonio. Esses territórios funcionam como zonas de transição e apresentam potencial para consolidação urbana equilibrada, desde que acompanhados por políticas públicas integradas. O investimento em infraestrutura, transporte e espaços públicos pode elevar significativamente os níveis de vitalidade, promovendo maior coesão territorial e inclusão social, conforme recomenda ONU-Habitat (2021).

Assim, o padrão espacial do ICVU em La Paz reflete o desafio estrutural da cidade em promover um desenvolvimento urbano equitativo. As políticas urbanas futuras devem priorizar intervenções nas áreas mais vulneráveis, promovendo uma distribuição mais justa dos recursos urbanos e valorizando as potencialidades locais. A leitura geográfica desses dados, portanto, não apenas descreve desigualdades, mas aponta caminhos para a transformação urbana sustentável (Veja Figura 13).

A leitura espacial do ICVU permite também identificar tendências de centralização e dispersão da vitalidade urbana. A concentração de bairros com alta vitalidade no centro reforça a lógica de um modelo centro-periferia desequilibrado, típico das cidades latino-americanas (CARLOS, 2007). Já a emergência de alguns polos de vitalidade fora do centro, como em parte de Achumani e Irpavi, pode indicar um processo de descentralização seletiva, geralmente associado ao adensamento de bairros de classe média.

Em resumo, o mapa do ICVU em La Paz mostra uma cidade marcada por assimetrias territoriais estruturais. A vitalidade urbana está fortemente condicionada à localização geográfica, à infraestrutura e ao histórico de ocupação do solo. Para reverter esse quadro e promover uma cidade mais inclusiva, é fundamental que políticas públicas territoriais priorizem os bairros de baixa vitalidade, promovendo a integração urbana plena e equitativa.

Figura 13 – Índice Composto de Vitalidade Urbana (Bairros)



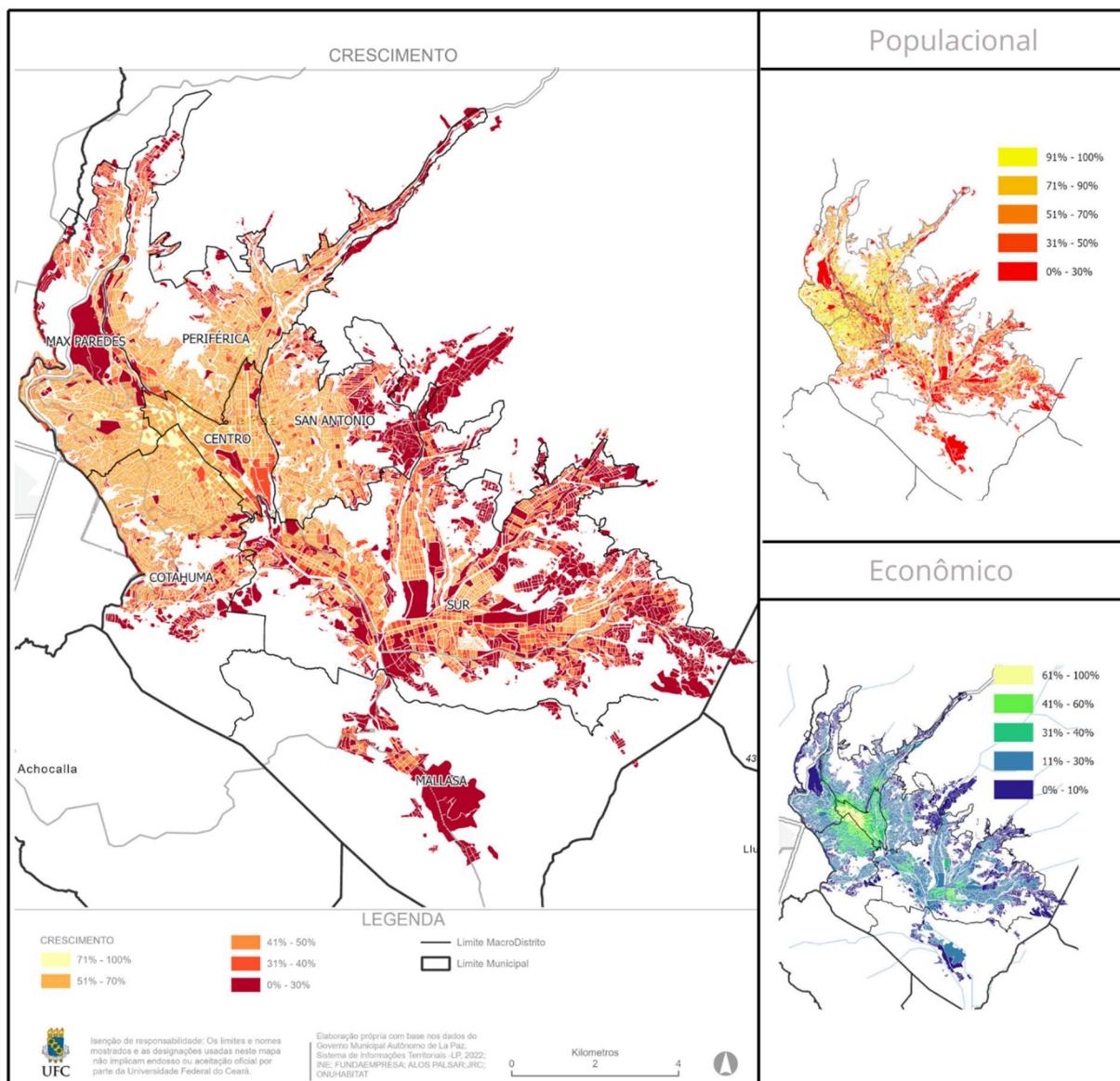
4.2.2 Vértices do Triângulo Vital na Cidade de La Paz

4.2.2.1 Crescimento

O vértice do crescimento está relacionado à capacidade de expansão econômica e demográfica de um território, bem como à renovação de suas infraestruturas, paisagens e oportunidades. No caso de La Paz, o mapa do indicador de crescimento revela um padrão espacial desigual, refletindo tanto as dinâmicas históricas de urbanização quanto os efeitos recentes de políticas de ocupação do solo e investimentos públicos.

Observa-se que os bairros com os mais altos níveis de crescimento (71% a 100%) estão concentrados em áreas centrais e consolidadas, como Sopocachi, Casco Urbano Central, Miraflores Centro e partes de San Pedro e Obrajes. Esses setores, tradicionalmente vinculados a funções administrativas, comerciais e residenciais de média-alta renda, continuam atraindo investimentos, novas edificações e atividades econômicas, o que reforça seu papel como polos dinâmicos da cidade. Conforme aponta Jacobs (2011), o crescimento sustentável em áreas centrais é sinal de uma cidade viva, onde as estruturas existentes se adaptam às novas demandas sem perder sua identidade urbana (Veja Figura 14).

Figura 14 – Área Temática Crescimento e suas dimensões



Fonte: Elaborado pelo autor

Em contraste, os bairros periféricos, especialmente nos macrodistritos de Mallasa, parte de Max Paredes, Periférica e San Antonio, registram baixos índices de crescimento (0% a 30%). Nestes territórios, o crescimento é limitado por fatores como topografia desfavorável, baixa densidade populacional, acesso restrito a infraestrutura e serviços e menor atratividade para o setor privado. Esse padrão confirma os argumentos de Abramo (2012), segundo os quais o modelo de urbanização latino-americano produz uma fragmentação funcional do território, onde o centro cresce e se renova, enquanto a periferia se expande horizontalmente com precariedade.

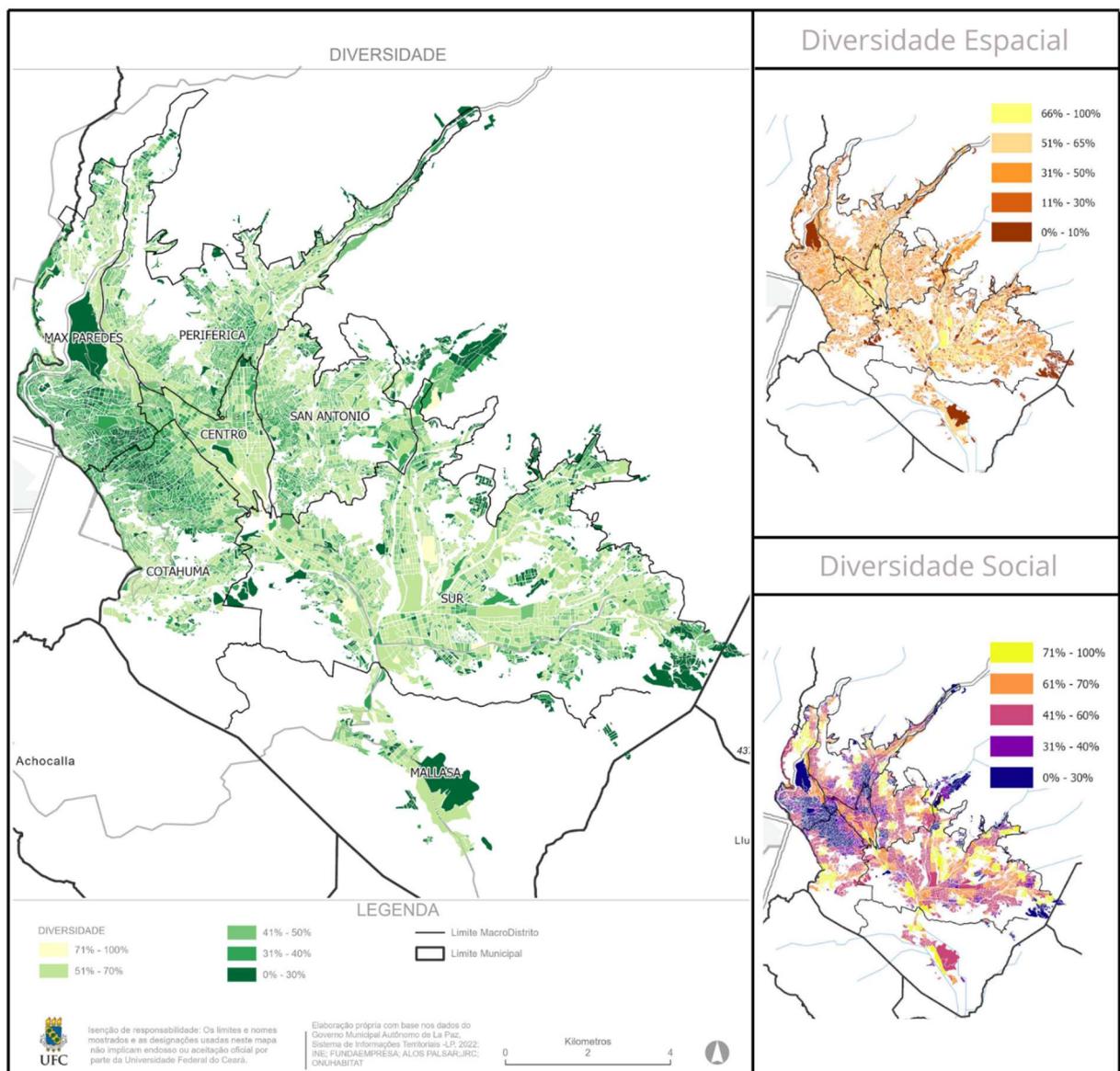
Destaca-se ainda um grupo de bairros com níveis intermediários de crescimento (41% a 70%), como Irpavi, Villa Copacabana, Villa San Antonio e Alto Obrajes. Esses bairros apresentam dinâmicas recentes de expansão residencial e comercial, configurando-se como zonas de transição entre o centro consolidado e a periferia. A presença de novas urbanizações, equipamentos públicos e infraestrutura viária favorece um crescimento ordenado, embora ainda sujeito a riscos de especulação imobiliária e segregação.

Portanto, o padrão territorial do crescimento em La Paz revela uma metrópole andina que cresce de forma seletiva, reproduzindo desigualdades espaciais. Conforme destaca ONU-Habitat (2021), a vitalidade urbana exige que o crescimento seja equilibrado, ambientalmente responsável e inclusivo, promovendo oportunidades econômicas também em áreas desfavorecidas.

4.2.2.2 Diversidade

O vértice da diversidade é fundamental para a vitalidade urbana, pois refere-se à variedade de usos do solo, atividades econômicas, perfis demográficos e culturais em um determinado território. Essa diversidade promove encontros sociais, dinamismo urbano e resiliência econômica. Ao analisar o mapa da diversidade por bairros da cidade de La Paz, observa-se uma nítida concentração dos maiores índices (71% a 100%) em setores centrais e consolidados, como Sopocachi, Casco Urbano Central, Miraflores e parte de Cotahuma (Veja Figura 15).

Figura 15 – Área Temática Diversidade e suas dimensões



Fonte: elaboração própria.

Esses bairros centrais apresentam uma convivência densa de funções residenciais, comerciais, institucionais e culturais, favorecendo a mistura social e a vitalidade cotidiana, como defende Jacobs (2011), para quem a diversidade de usos e pessoas é o antídoto contra o esvaziamento e a monotonia urbana. A presença de universidades, mercados, centros administrativos e equipamentos de saúde e lazer nesses bairros também contribui para a atratividade desses territórios durante diferentes horários e dias da semana.

Em contrapartida, nota-se que as áreas periféricas e com urbanização recente, como Mallasa, Mallasilla, Jupapina, ou setores elevados de Max Paredes e Periférica, apresentam

baixos níveis de diversidade (abaixo de 30%). Nessas regiões, predomina a função residencial com pouca presença de serviços, comércio ou equipamentos urbanos, o que resulta em baixa multifuncionalidade e maior dependência de deslocamentos longos para acessar bens e serviços. Esse padrão reforça a fragmentação funcional da cidade e reduz as oportunidades de convivência e intercâmbio cultural, enfraquecendo a coesão urbana e a identidade local, conforme discutido por Abramo (2012).

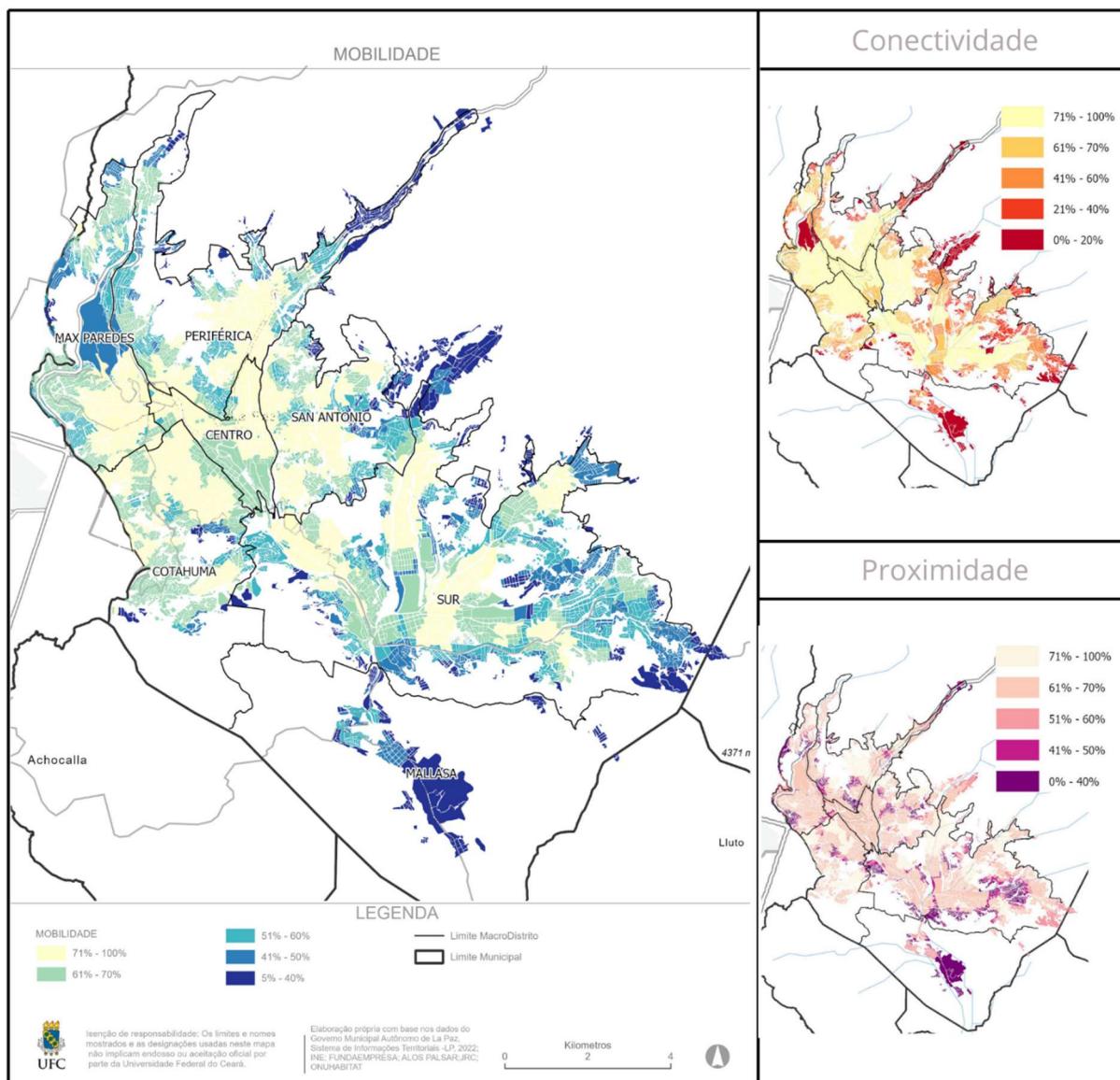
É importante destacar também os bairros intermediários, com índices entre 41% e 70%, como Irpavi, Pampahasi, Villa Copacabana e Villa San Antonio, que exibem uma diversidade funcional e social em crescimento. Essas áreas podem ser consideradas territórios em transição, com potencial de fortalecimento da diversidade urbana desde que recebam investimentos em equipamentos públicos e incentivo à economia local.

Em suma, os padrões espaciais de diversidade em La Paz evidenciam a importância de políticas urbanas que estimulem usos mistos, habitação social em áreas centrais e uma distribuição mais equitativa dos serviços urbanos. A diversidade não deve ser apenas um atributo espontâneo, mas sim uma diretriz estratégica de planejamento urbano voltada para a criação de cidades mais vibrantes, inclusivas e sustentáveis.

4.2.2.3 Mobilidade

O vértice da mobilidade representa o grau de acessibilidade física e temporal dos cidadãos aos serviços, oportunidades e espaços da cidade. O mapa de mobilidade urbana por bairros da cidade de La Paz revela importantes padrões e tendências espaciais que ajudam a compreender a lógica de circulação urbana e as disparidades territoriais que comprometem a equidade no acesso à cidade (Veja Figura 16).

Figura 16 – Área Temática Mobilidade e suas dimensões



Fonte: Elaborado pelo autor

A primeira tendência notável é a clara concentração dos mais altos índices de mobilidade (71% a 100%) nos bairros centrais, particularmente em Centro, Miraflores, Sopocachi e partes de Cotahuma. Esses bairros são favorecidos por uma infraestrutura viária consolidada, rede densa de transporte público, topografia relativamente acessível e presença de atividades mistas, o que reforça a proximidade funcional e reduz a dependência do transporte motorizado. A mobilidade nesses setores está fortemente associada ao conceito de cidade caminhável e conectada, conforme argumentam Gehl (2013) e Queiroz (2024, p. 141), para quem a vitalidade urbana depende da possibilidade dos cidadãos se deslocarem com facilidade e segurança.

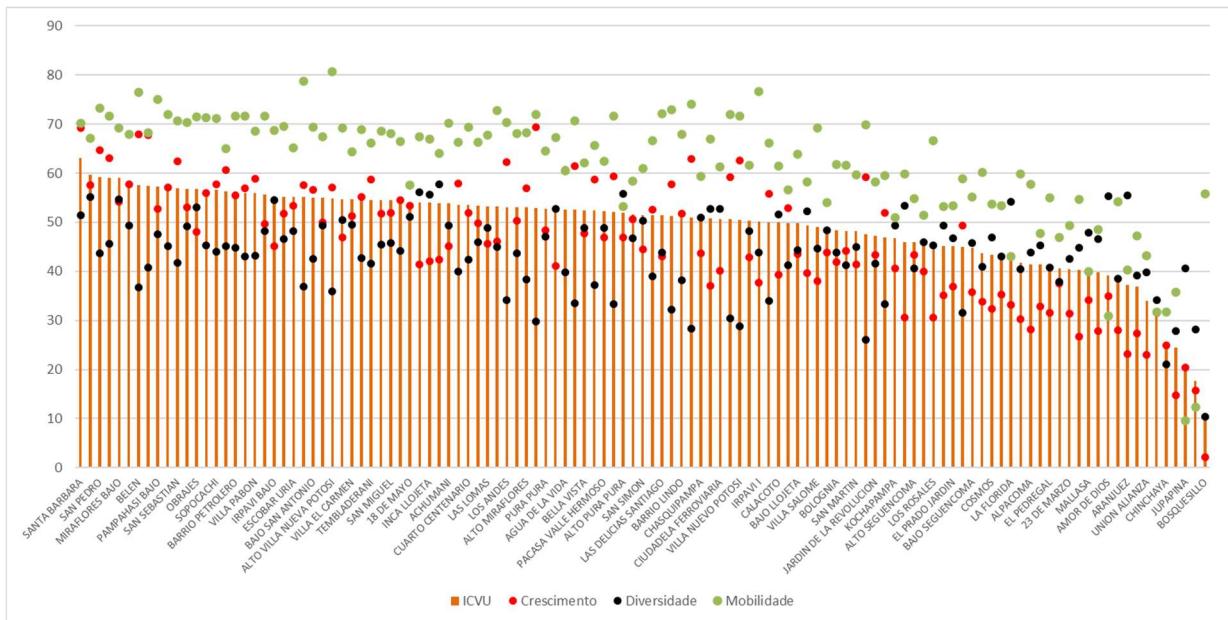
Por outro lado, as regiões com os menores níveis de mobilidade (5% a 40%) se localizam principalmente nas bordas sul e oeste do município, com destaque para bairros dos macrodistritos de Mallasa, Max Paredes e partes elevadas de San Antonio e Periférica. Nesses setores, observa-se uma combinação de topografia íngreme, urbanização dispersa, infraestrutura viária limitada e baixa cobertura do transporte público, resultando em isolamento funcional e social. Essa fragmentação da acessibilidade urbana reforça as desigualdades territoriais, como já apontado por Abramo (2012), ao evidenciar a forma como a estrutura urbana penaliza a população que reside longe dos centros de oportunidade.

A mobilidade em La Paz está ainda fortemente condicionada por sua geografia singular. Como destaca Urquiza (2006), trata-se de uma metrópole andina que cresceu adaptando-se aos desniveis e à morfologia do cânion do rio Choqueyapu, o que exige soluções específicas para o transporte urbano. Nesse sentido, iniciativas como o sistema de teleféricos — não visível no mapa, mas relevante no contexto recente — são uma tentativa de recompor a conectividade entre áreas segregadas topograficamente.

Por fim, o mapa revela também situações intermediárias de mobilidade (41% a 70%) em bairros periféricos com alguma estrutura consolidada, como Villa Copacabana, Pampahasi e Irpavi, sugerindo que a mobilidade pode ser reforçada mesmo fora do centro, desde que haja investimentos públicos e integração funcional. Isso confirma os achados da ONU-Habitat (2021), segundo os quais a mobilidade urbana eficiente é tanto um reflexo da infraestrutura quanto das decisões de planejamento territorial que promovem a integração espacial.

A análise do Índice Composto de Vitalidade Urbana (ICVU) por bairros, revela uma acentuada heterogeneidade espacial entre os bairros, refletindo padrões distintos de desenvolvimento urbano. Bairros como Santa Bárbara, San Pedro e o Casco Urbano Central apresentam valores elevados no ICVU, superando os 59 pontos (Gráfico 9), resultado da combinação relativamente equilibrada entre crescimento urbano, diversidade funcional e condições de mobilidade. Esses bairros tendem a concentrar infraestrutura consolidada, oferta de serviços e conectividade viária, alinhando-se ao que Jacobs (1961) denomina de "bairros vivos", caracterizados por uma complexa interação entre usos e fluxos urbanos.

Gráfico 9 – Áreas temáticas do ICVU ao nível bairro



Fonte: Elaborado pelo autor

No que diz respeito à Área Temática "Crescimento", observa-se um padrão mais distribuído entre os bairros centrais e intermediários, com destaque para zonas como Belén, San Pedro e Casco Urbano Central, que superam a média geral. Esse componente considera a expansão demográfica, econômica e de infraestrutura, alinhando-se à ideia de vitalidade como expressão do dinamismo urbano (MONTE-MÓR, 2005). Em contrapartida, bairros periféricos como Chicani, Jupapina e Unión Alianza registram valores muito baixos, indicando limitações no processo de urbanização formal e acesso a investimentos públicos.

A diversidade — entendida como a heterogeneidade de usos do solo, grupos sociais e econômicos — apresenta um padrão menos concentrado. Koani, Meseta de Achumani, Alto Pura Pura se destacam com valores altos (>50). San Jorge, Miraflores Bajo e Challapampa se destacam com níveis medianos de diversidade, enquanto bairros como Belén, Villa Nuevo Potosí e Obispo Indaburo são marcados por baixa diversidade, o que sugere uma possível especialização funcional ou segregação socioespacial. Essa dimensão está fortemente vinculada à concepção de vitalidade defendida por Montgomery (1998), para quem a diversidade é um motor da sustentabilidade e da resiliência urbana.

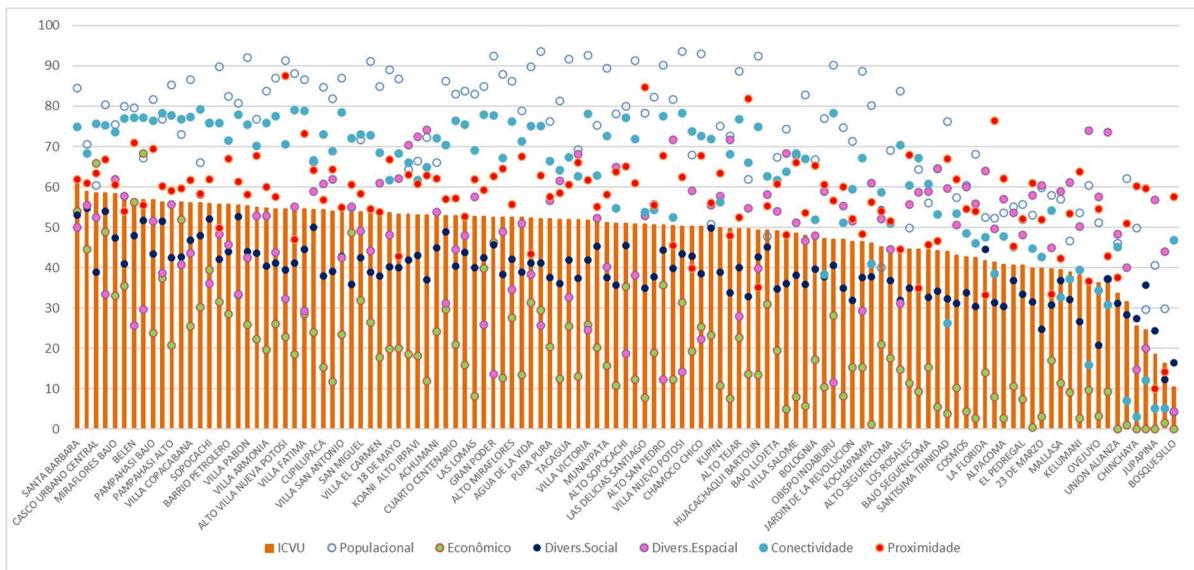
A mobilidade, por sua vez, aparece como o componente mais robusto em diversos bairros. Localidades como Villa Fatima, San Pedro e Pampahasi Bajo exibem índices superiores a 70 pontos, indicando forte conectividade e acesso a transporte público. Este resultado é

coerente com as premissas de Speck (2018), que associam vitalidade ao fluxo de pessoas e à acessibilidade contínua, elementos fundamentais para a ativação do espaço urbano. Em contraste, bairros periféricos como Jupapina, Amor de Dios, Calajahira e Aranjuez apresentam baixos níveis de mobilidade, o que pode restringir sua inserção funcional e social no conjunto da cidade.

A articulação desses três componentes permite compreender como a vitalidade urbana se configura de forma sinérgica. A vitalidade não é determinada por um único fator, mas pela combinação equilibrada entre crescimento, diversidade e mobilidade. Assim, áreas com baixos índices em apenas um componente podem comprometer o desempenho global do bairro, como é o caso de Aranjuez e Ovejuyo, que apesar de apresentarem diversidade moderada, possuem baixos níveis de crescimento e mobilidade.

O Gráfico 10 apresentado ilustra o desempenho do Índice Composto de Vitalidade Urbana (ICVU) por bairros da cidade de La Paz, permitindo uma análise detalhada das dimensões que compõem o índice: Populacional, Econômico, Diversidade Social, Diversidade Espacial, Conectividade e Proximidade. A ordenação dos bairros por ICVU revela padrões claros de concentração da vitalidade em determinados setores urbanos e evidencia disparidades acentuadas entre as diferentes dimensões consideradas.

Gráfico 10 – Dimensões do ICVU ao nível bairro



Fonte: Elaborado pelo autor

Os bairros com maior ICVU — como Santa Bárbara, Casco Urbano Central, Miraflores Bajo, Belén e Pampahasi Alto — destacam-se por apresentarem valores elevados em quase todas as dimensões, especialmente nas dimensões Populacional, Conectividade e Proximidade, o que sugere uma correlação direta entre centralidade urbana, densidade populacional e vitalidade. Essa relação está em consonância com os princípios de Jacobs (1961), que defendem que a diversidade e a densidade populacional sustentam um uso contínuo dos espaços e favorecem a coesão social e econômica do território.

Por outro lado, à medida que o ICVU decresce em bairros como 23 de Marzo, Mallasa, Kellumani, Ovejuyo, Unión Alianza ou Bosquecillo, observa-se uma queda acentuada nas dimensões Econômica, Diversidade Social e Conectividade. Nesses bairros periféricos, a baixa presença de infraestrutura econômica e a escassa diversidade funcional comprometem severamente a vitalidade urbana, refletindo os efeitos da urbanização desigual característica das cidades latino-americanas (SANTOS, 2008; HARVEY, 2012).

A dimensão Populacional, representada por círculos azuis, tende a manter valores altos em quase todos os bairros, inclusive nos de baixo ICVU, o que indica que a densidade populacional, por si só, não garante vitalidade urbana. De fato, a superlotação em áreas com pouca diversidade e infraestrutura pode intensificar a exclusão urbana. Esse padrão confirma que a densidade deve estar articulada com políticas de acessibilidade, inclusão social e infraestrutura (GEHL, 2010).

A dimensão Econômica, evidenciada por marcadores verdes, revela o maior grau de disparidade entre os bairros. Enquanto bairros centrais exibem valores econômicos robustos, a maioria dos bairros periféricos apresenta níveis extremamente baixos, evidenciando uma estrutura urbana polarizada. Esse fator está diretamente vinculado à localização das atividades produtivas e à presença de empregos formais, que permanecem concentrados no centro histórico e nos eixos estruturantes da cidade (CARLOS, 2015).

No tocante à Diversidade Social (pontos azul escuro) e à Diversidade Espacial (pontos lilás), há uma tendência de declínio gradual do centro para a periferia. Essa perda de diversidade reflete a homogeneização do tecido urbano em áreas marginalizadas, onde predomina a ocupação residencial monofuncional, resultando em menor resiliência urbana e menor capacidade de adaptação a transformações sociais e econômicas (LEFEBVRE, 1991).

As dimensões de Conectividade e Proximidade apresentam padrões inter-relacionados: altos níveis dessas dimensões se concentram nos bairros com maior ICVU, como

San Miguel, Villa Copacabana ou Sopocachi. Tais bairros dispõem de boa acessibilidade viária, proximidade a serviços e infraestrutura, fatores que segundo Carrera (2020) e UN-Habitat (2020) são fundamentais para o exercício do direito à cidade e para o desenvolvimento de comunidades sustentáveis.

O gráfico revela que a vitalidade urbana em La Paz está profundamente marcada por desigualdades estruturais. Os bairros centrais e consolidados apresentam uma combinação virtuosa de densidade populacional, conectividade, diversidade e infraestrutura econômica, enquanto os bairros periféricos enfrentam uma acumulação de carências que limitam severamente seu potencial de vitalidade urbana. Tais evidências reforçam a necessidade de políticas integradas de planejamento urbano, com foco em redistribuição territorial de oportunidades, incentivo à diversidade funcional e melhoria da mobilidade e conectividade.

4.2.3 Relação entre vértices do Triângulo da vitalidade

A seguir, prosseguimos com a análise cruzadas entre vértices do Triângulo Vital — crescimento, diversidade e mobilidade — conforme proposto por Liu et al. (2022). O modelo conceitual assume que esses três elementos são interdependentes e que a vitalidade urbana resulta justamente de sua interação sinérgica. Análises cruzadas entre os vértices permitem identificar, por exemplo, territórios que apresentam alto crescimento econômico, mas baixa diversidade de usos e população, o que pode indicar processos de especialização funcional e homogeneização social — aspectos que comprometem a resiliência e a vitalidade de longo prazo (MONTGOMERY, 1998). Da mesma forma, áreas com alta mobilidade e baixa diversidade funcional podem gerar padrões de deslocamento ineficientes, ausência de centralidades locais e baixa permanência dos usuários no espaço urbano (PAN et al., 2021). Portanto, a correlação entre os vértices é útil não apenas para mensurar a vitalidade, mas para qualificar sua distribuição espacial e apontar desequilíbrios territoriais.

Do ponto de vista metodológico, essa análise pode ser operacionalizada por meio de técnicas estatísticas como correlação bivariada, regressões múltiplas e análise de componentes principais, bem como com o uso de cartografia temática e mapas bivariantes que permitam visualizar áreas com diferentes combinações de crescimento, diversidade e mobilidade. Liu et al. (2022) demonstram que cidades com maior equilíbrio entre os três vértices do triângulo tendem a apresentar maior índice composto de vitalidade, enquanto aquelas com baixa conectividade externa ou ambiente urbano degradado mostram déficits

mesmo com bom desempenho em outros aspectos. Isso reforça a ideia de que a vitalidade urbana é um fenômeno emergente, resultante da interação entre múltiplos fatores e escalas (ALBERTI et al., 2003).

Em síntese, analisar os vínculos entre os vértices do Triângulo Vital é não apenas possível, mas essencial para compreender a complexidade da vitalidade urbana e formular estratégias de intervenção mais integradas. No caso das cidades latino-americanas, marcadas por processos de crescimento desigual e segmentação espacial, essa abordagem se mostra particularmente útil para identificar zonas críticas, potencialidades ocultas e caminhos para uma urbanização mais inclusiva e resiliente.

Para nossa pesquisa usaremos correlações e mapas bivariados e identificaremos interações, padrões de complementaridade entre vértices do Triângulo Vital (Veja Tabela 14).

Tabela 14 – Correlações entre Vértices do Triângulo Vital

	Crescimento	Diversidade	Mobilidade
Crescimento	1	.106 **	.493 **
Diversidade	.106 **	1	.148 **
Mobilidade	.493 **	.148 **	1
**. A correlação é significativa no nível de 0,01 (bicaudal).			

Fonte: elaborado pelo autor.

A tabela apresentada mostra os coeficientes de correlação de Pearson entre os três vértices do Triângulo Vital — crescimento, diversidade e mobilidade — com base em uma amostra de 11.386 observações. A análise permite compreender a intensidade e a direção das associações lineares entre essas dimensões fundamentais da vitalidade urbana. Todos os coeficientes são estatisticamente significativos ao nível de 0,01 (2-tailed), indicando robustez estatística dos resultados.

O coeficiente de correlação entre crescimento e mobilidade é o mais alto ($r = 0,493$), indicando uma correlação positiva moderada. Isso sugere que, em contextos urbanos onde há maior crescimento (econômico, populacional ou de infraestrutura), também é comum observar melhores condições de mobilidade (como acessibilidade, conectividade e fluxo de pessoas). Essa relação é coerente com estudos que apontam que a expansão urbana está frequentemente associada à melhoria ou à demanda crescente por sistemas de transporte e infraestrutura viária (LIU et al., 2022).

A correlação entre crescimento e diversidade é positiva, porém fraca ($r = 0,106$). Isso indica que o crescimento urbano está levemente associado à diversidade funcional, social ou cultural, mas essa relação não é forte. Pode-se interpretar que o crescimento por si só não garante uma cidade mais diversa — pode haver expansão com homogeneização, como nos casos de zonas monofuncionais ou urbanização excludente. Essa constatação reforça a importância de políticas públicas que promovamativamente a diversidade nos processos de crescimento urbano (MONTGOMERY, 1998).

Já a correlação entre diversidade e mobilidade é negativa e fraca ($r = -0,148$), o que pode parecer contraintuitivo à primeira vista. Essa relação pode refletir, por exemplo, que áreas mais diversas (em usos e população) tendem a ser mais compactas e menos dependentes de deslocamentos longos, apresentando padrões de mobilidade mais locais e menos intensos. Alternativamente, pode indicar que em alguns contextos urbanos, a diversidade ainda não está articulada a sistemas eficientes de mobilidade. Estudos como os de Pan et al. (2021) indicam que o impacto da diversidade na mobilidade depende do grau de acessibilidade e da infraestrutura urbana existente.

Também, a tabela revela que o crescimento e a mobilidade estão fortemente conectados, enquanto os vínculos entre crescimento-diversidade e diversidade-mobilidade são mais fracos e até inversos. Esses resultados sugerem a necessidade de análises interdimensionais mais profundas, que considerem fatores contextuais, como morfologia urbana, planejamento do solo e desigualdades socioespaciais, para entender melhor a interação entre os vértices do Triângulo Vital.

A seguir, por meio de mapas bivariados, as referidas relações são analisadas e identificadas no espaço, analisando sua distribuição e padrões de ocupação:

4.2.3.1 Relação Crescimento–Diversidade

A análise do mapa bivariado Crescimento–Diversidade por bairros da cidade de La Paz permite compreender a articulação entre duas dimensões fundamentais da vitalidade urbana segundo a teoria do Triângulo Vital: o crescimento urbano, entendido como expansão econômica, renovação urbana e densificação infraestrutural; e a diversidade, referida à presença de usos mistos, variedade social e funcional no tecido urbano (GEHL, 2013; MONTGOMERY, 1998).

Os bairros que apresentam simultaneamente alta diversidade e alto crescimento estão concentrados no centro e em áreas consolidadas da cidade (Veja Figura 17). Destacam-se Sopocachi (103), Casco Urbano Central (33), Miraflores Centro (78), San Pedro (98), Obrajes (82), Irpavi (56) e parte de Calacoto (30). Estes bairros reúnem características de alta densidade funcional, dinamismo econômico e atratividade territorial, funcionando como verdadeiros epicentros de vitalidade urbana. Conforme Jacobs (2011), esses territórios oferecem condições para que o espaço urbano seja vivido intensamente, com circulação constante de pessoas, renovação urbana contínua e estímulo à vida comunitária.

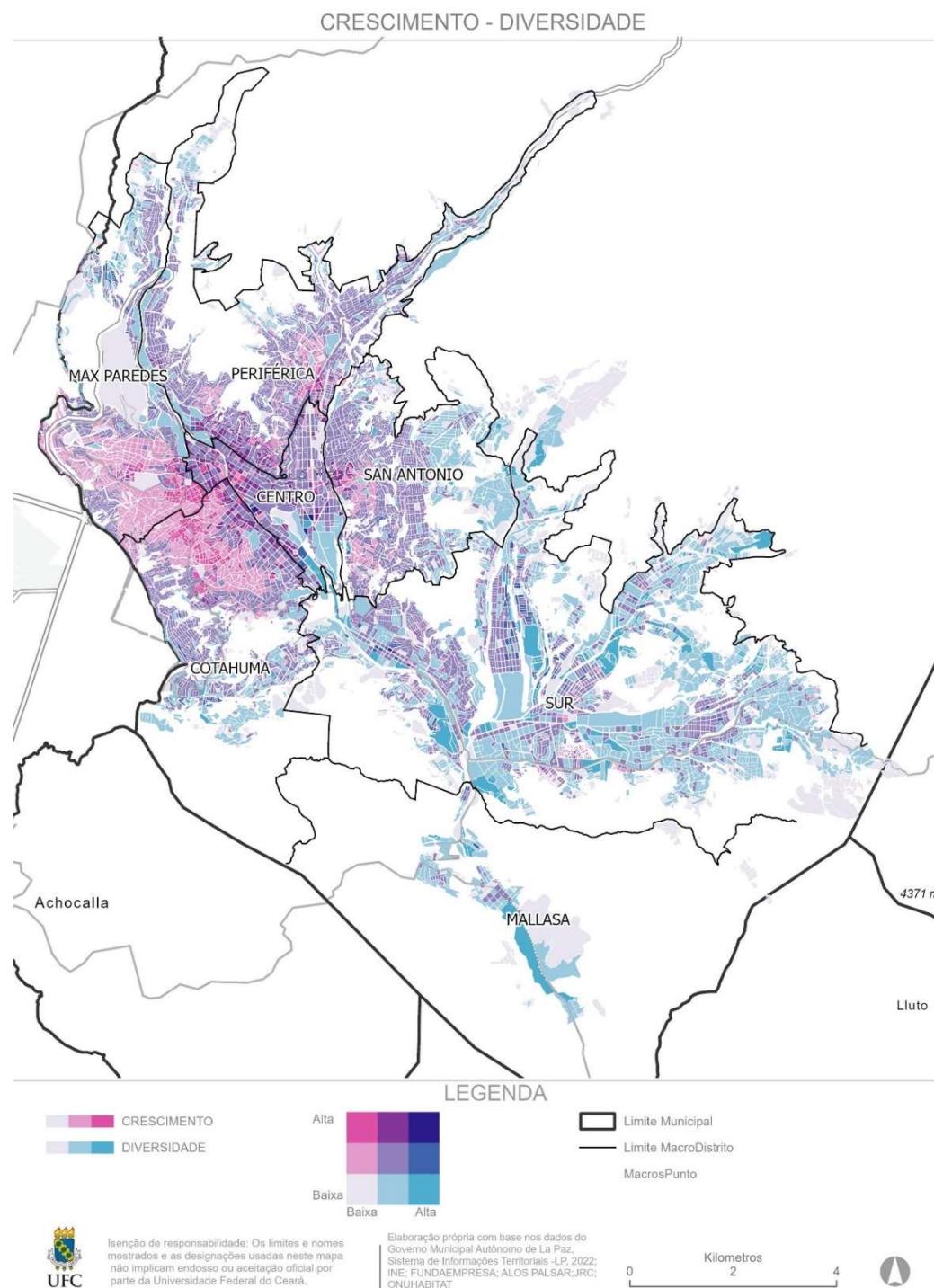
Por outro lado, os bairros nas bordas da cidade, especialmente em Mallasa (73), Mallasilla (74), Jupapina (59), Alto Villa Nueva Potosí (16) e Cupilupaca (46), apresentam baixo crescimento e baixa diversidade. Nesses territórios, verifica-se uma urbanização pouco consolidada, marcada por usos monofuncionais, geralmente residenciais, e uma limitada presença de infraestrutura urbana e serviços. Essas áreas sofrem com o isolamento territorial e com uma expansão urbana informal e desarticulada, resultando em baixos índices de vitalidade. Abramo (2012) define esse padrão como característico das periferias latino-americanas, onde o crescimento urbano se dá de forma extensiva, mas sem estrutura de suporte que garanta inclusão e integração.

Há ainda um conjunto de bairros com crescimento elevado, mas baixa diversidade, como partes de Achumani (5), Aranjuez (19), e zonas recentes de expansão residencial em Auquisamaña (20). Esses bairros, embora recebam novos empreendimentos e investimentos privados, ainda não possuem usos variados ou mistura social, sendo ocupados majoritariamente por grupos de renda média ou alta, com forte presença de condomínios fechados. Isso pode indicar uma tendência de homogeneização funcional e exclusão territorial, o que compromete a vitalidade urbana a longo prazo (ONU-HABITAT, 2021).

Inversamente, alguns bairros como Villa Copacabana (109), Villa San Antonio (115) e Pampahasi Bajo (86) apresentam alta diversidade e crescimento moderado ou baixo. Essas áreas são social e funcionalmente ativas, mas ainda carecem de maiores investimentos em infraestrutura urbana e equipamentos que estimulem seu desenvolvimento econômico. São bairros com grande potencial de revitalização e inclusão, principalmente se forem acompanhados de políticas públicas integradas.

Portanto, o mapa evidencia um padrão espacial de polarização centro-periferia, em que os bairros centrais acumulam vantagens em termos de crescimento e diversidade, enquanto as periferias enfrentam um duplo déficit.

Figura 17 – Crescimento - Diversidade

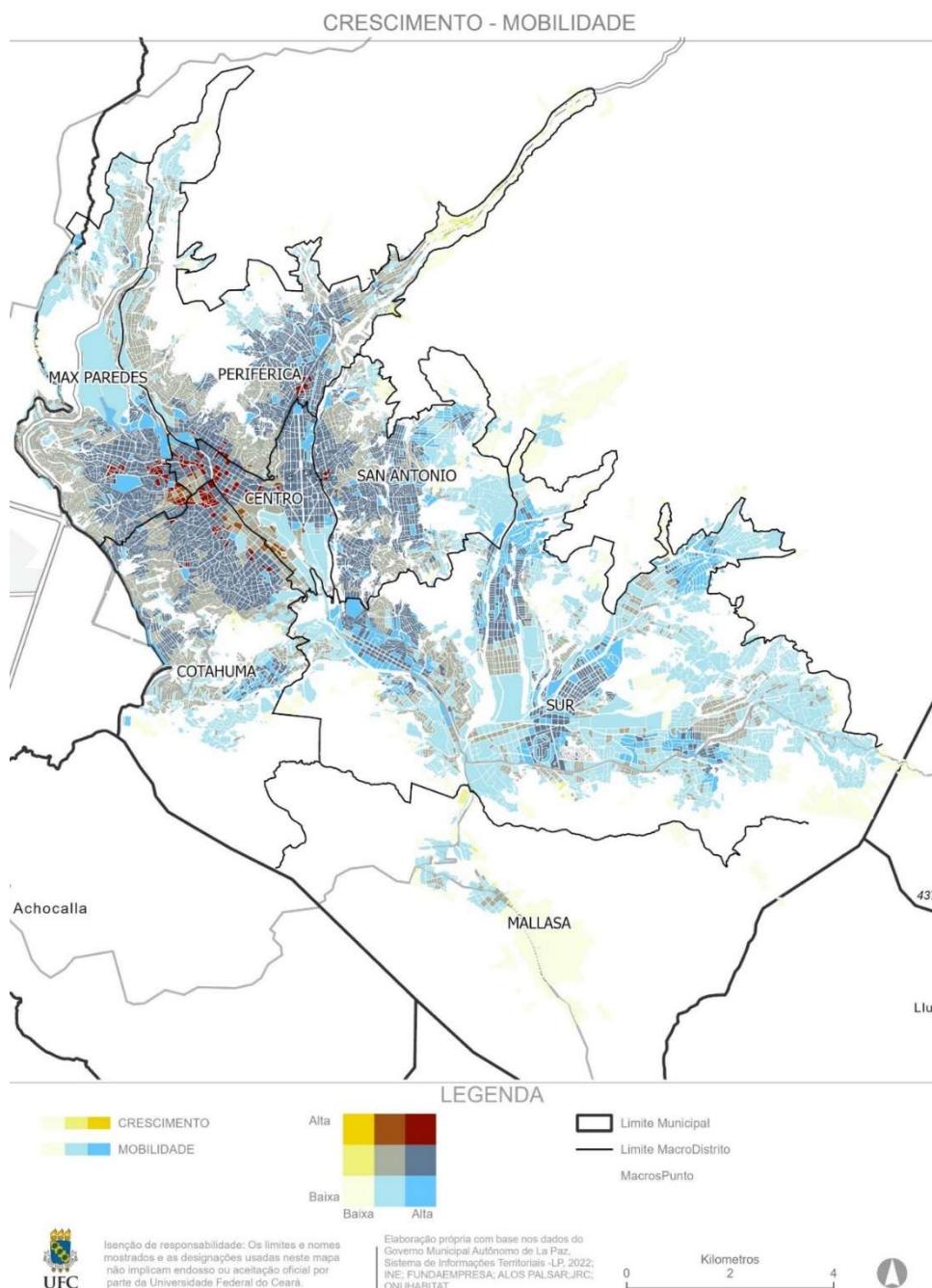


Fonte: Elaborado pelo autor

4.2.3.2 Relação Crescimento–Mobilidade

A interpretação do mapa bivariante de Crescimento e Mobilidade para os bairros da cidade de La Paz revela padrões territoriais claros e tendências espaciais que refletem os desequilíbrios estruturais da vitalidade urbana.

Figura 18 – Crescimento - Mobilidade



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os bairros que apresentam altos níveis simultâneos de crescimento e mobilidade — como Sopocachi, Casco Urbano Central, Miraflores Centro, Obrajes e San Pedro — formam um núcleo vital consolidado nos macrodistritos de Centro e Cotahuma. Nestes territórios, o dinamismo econômico, a renovação urbana e o bom acesso a infraestrutura de transporte criam condições favoráveis para atividades multifuncionais, inovação e atração populacional.

Em contraposição, áreas com baixos níveis em ambas as dimensões — como Mallasa, Mallasilla, Alto Villa Nueva Potosí, Cupilupaca, Jupapina e algumas zonas periféricas de San Antonio e Periférica — sofrem de isolamento urbano, baixa conectividade e escasso dinamismo econômico. Esses bairros revelam o que Abramo (2012) define como "fragmentação urbana", onde a exclusão espacial se sobrepõe à informalidade, limitando as possibilidades de desenvolvimento local. Nessas regiões, a ausência de políticas públicas coordenadas resulta em urbanização desarticulada e baixo retorno social dos investimentos urbanos.

Um grupo intermediário de bairros — como Villa Copacabana, Irpavi I e II, Pampahasi e Villa San Antonio — destaca-se por ter crescimento urbano significativo, mas com mobilidade ainda limitada. A expansão residencial e comercial nesses setores ocorre muitas vezes sem infraestrutura viária e transporte público proporcionais, o que pode gerar gargalos na acessibilidade e comprometer a sustentabilidade urbana a médio prazo. Esses territórios configuram zonas de transição que, com investimentos direcionados à mobilidade, podem se converter em áreas de alta vitalidade urbana.

Por outro lado, há bairros com alta mobilidade, mas baixo crescimento, geralmente associados a áreas com forte presença de infraestruturas viárias ou equipamentos metropolitanos, mas com fraco dinamismo econômico e baixa densidade populacional. Esses espaços requerem políticas de requalificação urbana e estímulo ao uso misto, a fim de transformar mobilidade em oportunidade concreta para o desenvolvimento urbano.

Portanto, o mapa bivariante de Crescimento–Mobilidade demonstra que a vitalidade urbana em La Paz é fortemente centralizada, com periferias ainda distantes do modelo de cidade inclusiva, conectada e produtiva.

4.2.3.3 Relação Diversidade–Mobilidade

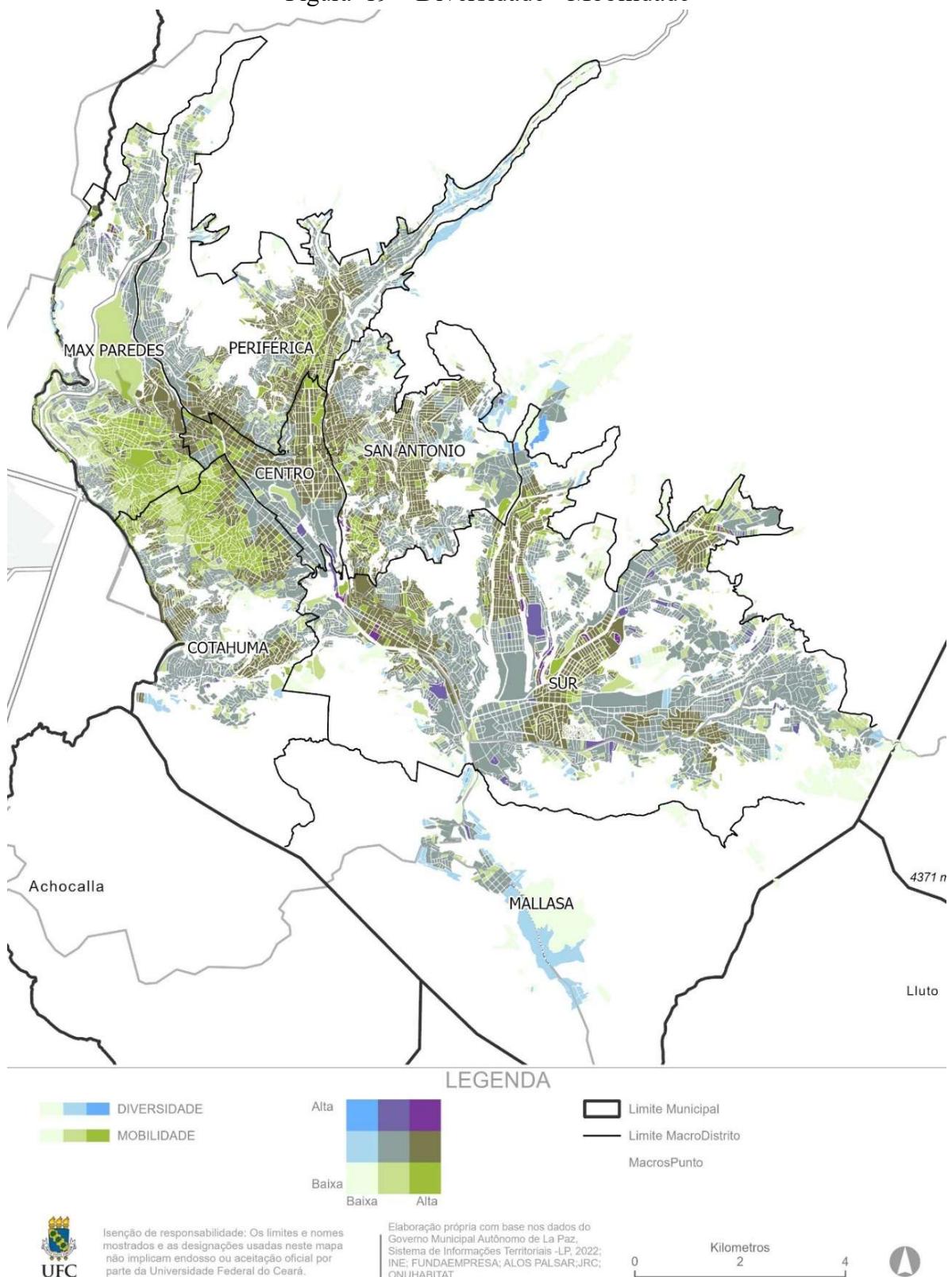
A análise do mapa bivariante de Diversidade e Mobilidade por bairros da cidade de La Paz permite identificar padrões espaciais reveladores das dinâmicas urbanas que estruturam a vitalidade do território. A combinação dessas duas dimensões — diversidade de usos, atividades e perfis sociais, com a mobilidade física e acessibilidade urbana — é fundamental dentro do marco teórico do Triângulo Vital.

Os bairros que apresentam altos níveis de diversidade e mobilidade simultaneamente (cores escuras no mapa, como verde escuro ou azul profundo) concentram-se nos setores centrais e semicentrais da cidade, especialmente em bairros como Sopocachi, Casco Urbano Central, Miraflores Centro, Obrajes e San Pedro. Esses territórios são caracterizados por uma malha urbana consolidada, presença de comércio variado, serviços públicos, áreas institucionais, habitação de diversas classes sociais e boa conectividade com o sistema de transporte. Nesses espaços, a cidade é vivida em intensidade, com fluxos constantes de pessoas e múltiplas possibilidades de interação, o que promove vitalidade urbana sustentável e resiliente.

Por outro lado, observa-se um padrão crítico em bairros periféricos como Mallasa, Mallasilla, Jupapina, Alto Villa Nueva Potosí, Cupilupaca e partes de Villa Salomé, onde tanto a diversidade quanto a mobilidade são baixas. Esses bairros revelam um perfil de exclusão urbana: são majoritariamente residenciais, com infraestrutura deficiente, fraca conectividade ao centro urbano e poucas oportunidades de acesso a bens e serviços. A baixa diversidade funcional limita o dinamismo econômico local, e a precariedade na mobilidade acentua o isolamento social, características típicas do que Abramo (2012) denominou de "urbanização fragmentada" nas metrópoles latino-americanas.

Interessante destacar a presença de bairros intermediários (Veja Figura 18), com alta diversidade, porém mobilidade média ou baixa — como Villa Copacabana, Villa San Antonio, Irpavi I e Pampahasi Bajo. Nesses territórios, há um tecido social e funcional ativo, mas as condições geográficas ou a infraestrutura de transporte insuficiente comprometem a plena integração desses bairros com o sistema urbano maior. Do ponto de vista do planejamento, esses são bairros estratégicos para intervenções em mobilidade (melhoria de vias, transporte público, acessibilidade), pois já apresentam uma base de diversidade urbana importante.

Figura 19 – Diversidade - Mobilidade



Fonte: Elaborado pelo autor

Por fim, nota-se que alguns bairros possuem mobilidade relativamente alta, mas baixa diversidade, como é o caso de certas áreas logísticas ou monofuncionais ao longo do autopista e zonas industriais. Esses espaços, embora bem conectados, não oferecem uma vivência urbana rica e carecem de usos complementares como habitação, cultura ou lazer, o que dificulta sua apropriação social e enfraquece sua vitalidade no longo prazo (ONU-HABITAT, 2021).

Conforme ao mapa bivariante Diversidade–Mobilidade mostra que os níveis mais altos de vitalidade urbana se concentram no centro e nas zonas com funções mistas e acessibilidade eficiente. Por outro lado, as periferias, especialmente as com topografia acidentada, enfrentam um duplo déficit que exige ações coordenadas em infraestrutura, transporte e políticas de uso do solo.

4.2.4 Relação entre o ICVU e as dimensões da vitalidade urbana: coeficiente de correlação de Pearson

O entendimento dos fatores explicativos do ICVU é um requisito importante para análise mais aprofundada das dimensões que norteiam a vitalidade urbana na cidade de La Paz. De acordo com a literatura, existem alguns fatores comuns que podem explicar como ocorre o entendimento do perfil de vitalidade urbana da cidade estudada. Contudo, esses fatores podem variar um pouco de uma cidade para outra, assim como o nível de correlação.

Nesta análise estatística, realizaram-se correlações entre as variáveis que compõem as dimensões da vitalidade urbana obtidas por meio da análise fatorial e o ICVU calculado. Tendo em vista que o coeficiente de correlação mede o grau de associação linear entre duas variáveis, as tabelas a seguir permitem verificar o nível de associação linear da variável ICVU com as variáveis que compõem as dimensões da vitalidade urbana na cidade pesquisada. Constatou-se a existência de relações positivas e negativas entre estas e o resultado apresentado pelo ICVU, muito embora com diferentes níveis de força.

Portanto, em relação ao Fator 1 (dimensão Conectividade e dimensão Proximidade), constataram-se correlações significativas com o índice, apresentando relação inversamente proporcional, condizendo com a literatura atual de cunho nacional e internacional.

Nessa relação bivariada, as correlações positivas apresentadas na Tabela 4 eram esperadas. De acordo com a literatura, à medida que esses indicadores aumentam, a vitalidade aumenta e, da mesma forma que eles diminuem, essa vitalidade tende a diminuir. No entanto,

algumas variáveis possuem correlações mais fortes, como é o caso do Comprimento de estradas e Número de Intersecções de ruas ($r= 0,713$; $r = 0,70$). De acordo com alguns autores (conforme discutido na metodologia), essa correlação é considerada de forte, ou seja, ao aumentar esses indicadores, ocorre tendência a aumentar do ICVU. O fato de aumentar o número de Elementos de Fronteira pode provocar redução tão significativa do ICVU ($r= -0,280$). As variáveis densidade de moradias, diversidade de grupos etários e diversidade de atividades económicas seguem a mesma lógica do comprimento das estradas, apresentando correlações médias, sendo interessante investir na elevação desses indicadores para aumentar do ICVU (Veja Tabela 15).

Tabela 15 – Coeficientes de correlação entre ICVU e os indicadores temáticos

Indicadores	Coeficiente de correlação de Pearson
L VIA: Comprimento das estradas	.713**
N INT: Número de interseções de ruas	.704**
C DVI: Densidade de moradias	.650**
D EDA: Diversidade de grupos etários	.590**
D AEC: Diversidade de atividades económicas	.585**
C DEP: Densidade populacional	.582**
A TPU: Distância da parada de transporte público	.563**
A VIA: Largura das vias	.560**
A EPU: Distância para espaços públicos	.508**
D MIG: Diversidade migratória interna	.480**
D IDI: Diversidade de idiomas	.460**
C_DAE: Densidade ponderada de atividades econômicas	.407**
FEST_SD: Manifestações	.281**
D_EFR: Distância para elementos de fronteira	-.280**
T_BLQ: Tamanho do bloco	.235**
D_LUS: Diversidade do uso do solo de acordo com LUSU	.164**
DPV_SD: Densidade de pontos de venda na rua	.134**
D_ESC: Diversidade de idade da área construída	.118**

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na Tabela 16, apresentam-se os indicadores relacionados ao Fator 1 (dimensão Conectividade e dimensão Proximidade). Observa-se com a análise descritiva um panorama geral da situação da cidade, tendo grande parte dos blocos censitários apresentado variabilidade nos dados apresentados. É importante considerar que essas dimensões são o que mais explica a

vitalidade urbana na cidade pesquisada, sendo estes fatores de grande importância para análise e composição do ICVU.

Tabela 16 – Coeficientes de correlação entre ICVU e os indicadores que das dimensões

Indicadores	Média	Desvio padrão	Variância
D_EFR: Distância para elementos de fronteira	36.67	41.78	1745.17
A_TPU: Distância da parada de transporte público	91.20	9.14	83.51
A_EPU: Distância para espaços públicos	60.38	41.09	1688.32
N_INT: Número de interseções de ruas	86.51	26.00	676.11
L_VIA: Comprimento das estradas	80.72	26.36	694.80
A_VIA: Largura das vias	17.99	13.16	173.22

Fonte: Elaborado pelo autor

O indicador D_EFR, que mede a distância até elementos de fronteira urbana, apresenta uma média de 36,7 mas com um alto desvio padrão (41,78) e variância (1745,17), o que sugere uma grande heterogeneidade espacial. Esse resultado pode indicar a presença de bairros muito próximos a margens, barreiras naturais ou infraestruturas de separação (como rodovias ou encostas), enquanto outros estão mais centralizados. Esse tipo de desigualdade territorial está alinhado com o conceito de fragmentação urbana, que afeta diretamente a acessibilidade e a integração territorial (VILLAÇA, 2001).

Em contraste, o indicador A_TPU, referente à distância até paradas de transporte público, apresenta uma média de 91,2 ; com desvio padrão de apenas 9,14 e variância de 83,51. Essa baixa dispersão indica uma distribuição relativamente equitativa de paradas de transporte público pela cidade, o que pode favorecer a mobilidade urbana cotidiana e fortalecer a vitalidade urbana ao garantir a presença e o fluxo constante de pessoas nos espaços urbanos (GEHL, 2013).

O indicador A_EPU, que avalia a distância até espaços públicos urbanos, evidencia uma realidade mais crítica: embora a média 60,38 seja relativamente moderada, o desvio padrão 41,09 e a variância 1688,32 revelam fortes desigualdades no acesso a praças, parques e outros espaços abertos. No que diz respeito à estrutura da malha urbana, os indicadores N_INT (número de interseções) e L_VIA (comprimento de vias) apresentam médias elevadas (86,51 e 80,72 respectivamente), mas também com níveis consideráveis de dispersão (desvios padrão de 26,0 e 26,36). Essa combinação sugere que, apesar de algumas áreas serem bem conectadas e densas em termos de estrutura viária — aspecto que favorece o caminhar e a diversidade

funcional — há outras com menor conectividade, o que compromete o fluxo e a acessibilidade local.

Por fim, o indicador A_VIA (largura das vias) revela uma média baixa de 17,99 , com desvio padrão de 13,16. Isso pode estar relacionado à coexistência de áreas mais antigas, com ruas estreitas, e bairros mais modernos, com vias largas e planejadas. Essa diversidade morfológica, quando bem integrada, pode contribuir para uma maior vitalidade, mas quando desconectada, tende a reforçar desigualdades espaciais (MONTERO, 2018).

Dessa forma, os dados apontam que a cidade de La Paz apresenta condições heterogêneas de acessibilidade e mobilidade urbana, com áreas que favorecem a vitalidade urbana e outras que enfrentam dificuldades estruturais. A presença de tais contrastes confirma a hipótese de que a vitalidade urbana não é uniformemente distribuída e depende de uma série de fatores morfológicos, funcionais e socioespaciais, como afirmado por autores como Gehl (2013) e Jane Jacobs (1961). Além disso, esses padrões refletem o legado histórico da urbanização desigual nas cidades latino-americanas, onde o planejamento urbano nem sempre acompanhou o crescimento populacional e as necessidades sociais da população (PORTES; ROBERTS, 2005).

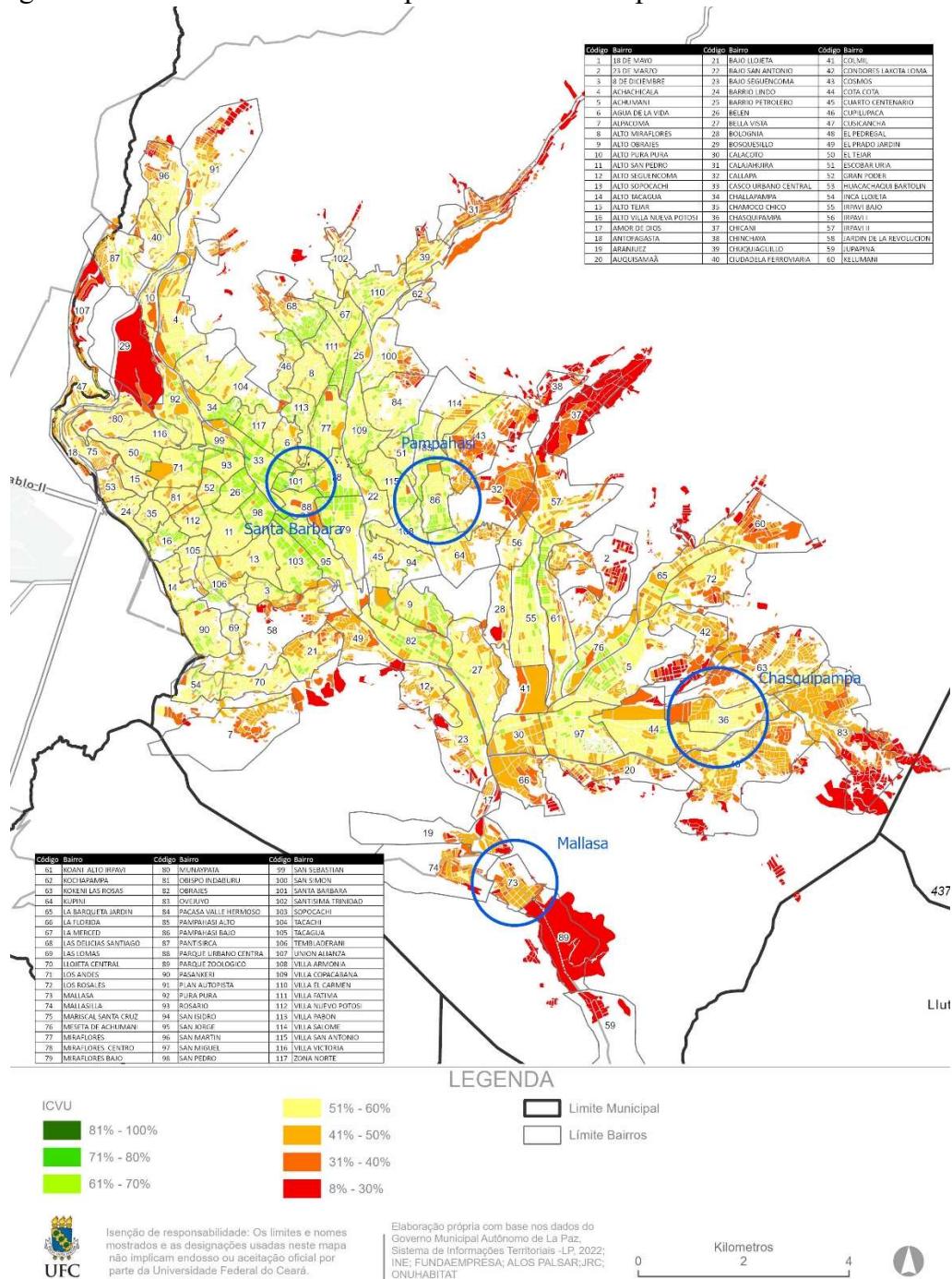
A partir dos resultados obtidos na categorização segundo os valores do ICVU, foram identificados 4 bairros com valores do tipo 1 (sólido); tipo 2 (moderadamente forte), tipo 3 (moderadamente fraco) e tipo (fraco), para cada bairro é desenvolvido seu Perfil de Vitalidade Urbana.

4.3 Análise dos Perfis de Vitalidade Urbana: Mallasa, Chasquipampa, Santa Bárbara e Pampahasi

A análise dos perfis de vitalidade urbana nos bairros selecionados constitui uma etapa fundamental da pesquisa, pois permite compreender de maneira aprofundada como se manifestam, em diferentes contextos territoriais, as dinâmicas de crescimento, diversidade e mobilidade analisadas no Índice Composto de Vitalidade Urbana (ICVU). A escolha dos bairros Mallasa, Chasquipampa, Santa Bárbara e Pampahasi reflete a intenção de capturar a heterogeneidade espacial da cidade de La Paz (Veja Figura 20), evidenciando distintos padrões de vitalidade relacionados às características morfológicas, socioeconômicas e funcionais de cada área. A elaboração dos perfis possibilita, assim, uma leitura mais detalhada e interpretativa

dos resultados agregados, enriquecendo a análise empírica e oferecendo subsídios concretos para a formulação de propostas de intervenção urbana voltadas à promoção de territórios mais inclusivos, resilientes e sustentáveis.

Figura 20 – Bairros selecionados para identificar os perfis de vitalidade urbana



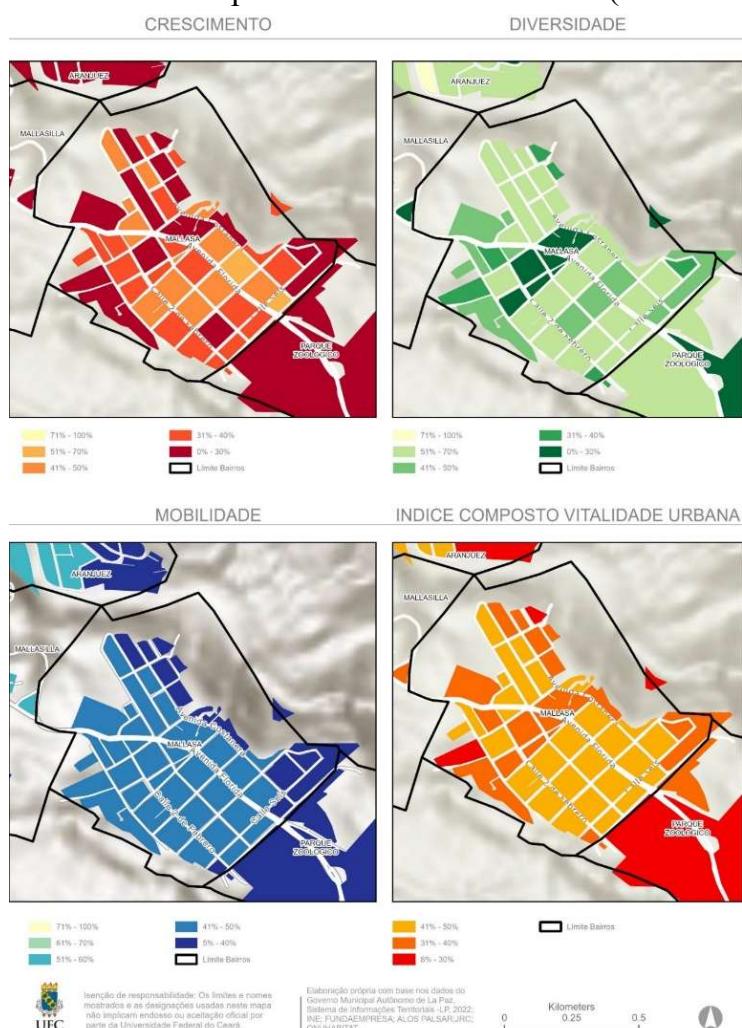
Fonte: Elaborado pelo autor

4.3.1 Bairro de Mallasa: Vitalidade urbana em uma zona de transição rural-urbana

a. Caracterização geral do bairro

Mallasa é um bairro localizado no Macrodistrito VII da cidade de La Paz, situado na zona sul e em uma área de transição entre o tecido urbano consolidado e os limites rurais do município. Caracteriza-se por sua paisagem natural exuberante, presença de áreas verdes, parques ecológicos (como o Valle de la Luna) e um uso do solo com baixa densidade construtiva. Sua altimetria mais baixa em relação ao centro da cidade e relativa desconexão com a malha urbana central conferem a Mallasa um caráter singular, associado a funções recreativas, turísticas e residenciais de baixa intensidade (Veja Figura 21).

Figura 21 – Índice Composto de Vitalidade Urbana (bloco censitário)



Fonte: Elaborado pelo autor

b. Desempenho nos Componentes do Triângulo Vital

Crescimento: O bairro apresenta um nível baixo de densidade populacional e de atividades econômicas formais, com predomínio de usos residenciais unifamiliares e atividades ligadas ao turismo, gastronomia e lazer. O tamanho médio dos blocos é elevado, o que reflete uma menor compactação urbana e um padrão morfológico mais disperso.

Diversidade: A diversidade funcional é limitada, com pouca mistura de usos do solo, e baixa diversidade etária e linguística entre os residentes. No entanto, destaca-se pela diversidade de atividades culturais e turísticas, sobretudo em datas festivas, eventos comunitários e atrativos naturais que mobilizam visitantes externos, o que imprime certa vitalidade simbólica ao território.

Mobilidade: Mallasa apresenta baixa conectividade viária e acesso restrito ao transporte público regular, o que limita a mobilidade dos residentes, especialmente para deslocamentos diários a outras partes da cidade. A distância a equipamentos urbanos e espaços públicos de maior escala também impacta negativamente sua integração funcional.

c. Índice Composto de Vitalidade Urbana (ICVU)

Com base nos dados levantados, Mallasa apresenta um ICVU baixo a moderado, situando-se entre os bairros com menor densidade e diversidade urbana, mas com destaque pontual em vitalidade simbólica e ambiental. O índice reflete a tensão entre sua função recreativa e residencial e a limitada presença de serviços e infraestrutura urbana.

d. Síntese interpretativa

O grau de vitalidade urbana de Mallasa pode ser classificado como baixo, com características de um bairro de função complementar à cidade formal. Sua vitalidade está mais associada a aspectos simbólicos, ambientais e turísticos do que à densidade e diversidade socioespacial. Para aumentar sua vitalidade urbana, seria necessário investir em conectividade, infraestrutura de serviços e promover a mistação de usos, respeitando sua vocação ambiental e cultural.

Figura 22 – Bairro Mallasa



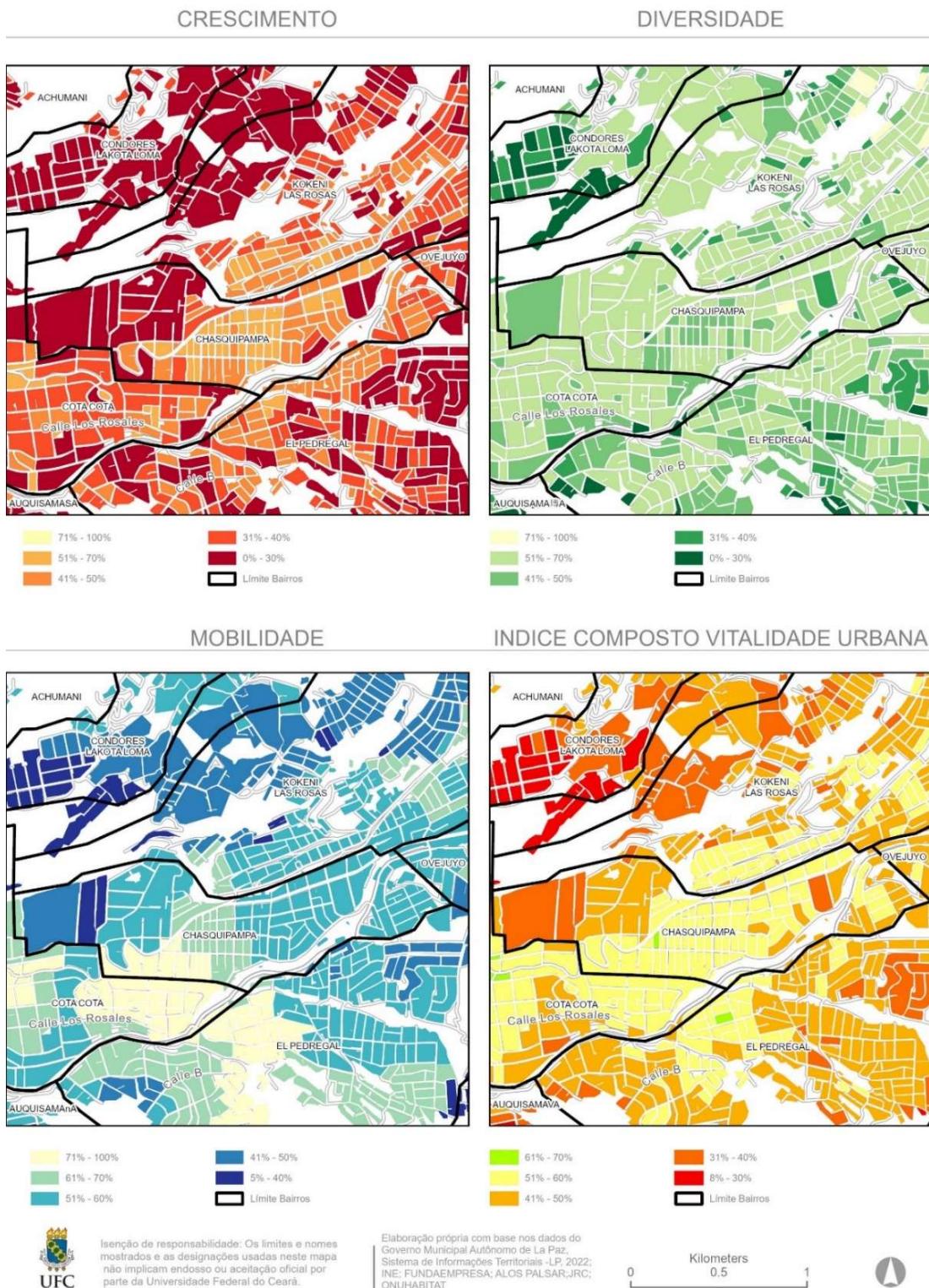
Fonte: Elaboração própria e Javier Vera

4.3.2 Bairro do Chasquipampa: Fragmentação urbana e vitalidade limitada

a. Caracterização geral do bairro

Chasquipampa está localizado no Macrodistrito VI, na zona sul da cidade de La Paz. É um bairro que se desenvolveu em meio a terrenos de topografia acidentada e ocupação predominantemente residencial popular. Sua expansão se deu de forma progressiva e majoritariamente autoconstruída, resultando em um tecido urbano pouco planejado, com carência de infraestrutura e serviços públicos em algumas áreas (Veja Figura 23).

Figura 23 – Índice Composto de Vitalidade Urbana (bloco censitário)



Fonte: Elaborado pelo autor

b. Desempenho nos Componentes do Triângulo Vital

Crescimento: A densidade construtiva e populacional é média, com certa concentração de moradias, mas baixa presença de atividades econômicas formais. Os blocos urbanos têm tamanhos variáveis, com predominância de quadras de grande extensão e ocupação dispersa, indicando um crescimento urbano relativamente desorganizado.

Diversidade: Chasquipampa possui uma diversidade social moderada, com presença de grupos etários e origens migratórias diversas. No entanto, a diversidade funcional é limitada, com baixo número de atividades econômicas, culturais e de serviços. O uso do solo é majoritariamente habitacional, o que reduz a vitalidade cotidiana e a intensidade da vida urbana.

Mobilidade: A conectividade viária é limitada, com poucas vias articuladoras em bom estado, além de dificuldades de acesso ao transporte público regular, especialmente em áreas mais altas do bairro. Isso compromete o deslocamento diário dos moradores e a integração com o restante da cidade.

c. Índice Composto de Vitalidade Urbana (ICVU)

Chasquipampa apresenta um ICVU baixo, em função de sua fragmentação urbana, reduzida oferta de serviços e infraestrutura, e baixa diversidade funcional. Embora apresente elementos de coesão comunitária, carece de atributos estruturais que promovam a vitalidade urbana plena.

d. Síntese interpretativa

A vitalidade urbana de Chasquipampa é baixa, marcada por processos de autoconstrução, isolamento relativo e fraca articulação funcional. Para melhorar seu desempenho urbano, são recomendáveis políticas de requalificação urbana, melhoria da mobilidade e estímulo à instalação de equipamentos públicos e atividades de proximidade.

Figura 24 – Bairro Chasquipampa



Fonte: Conselho de Bairro de Chasquipampa e Governo Municipal de La Paz, 2023

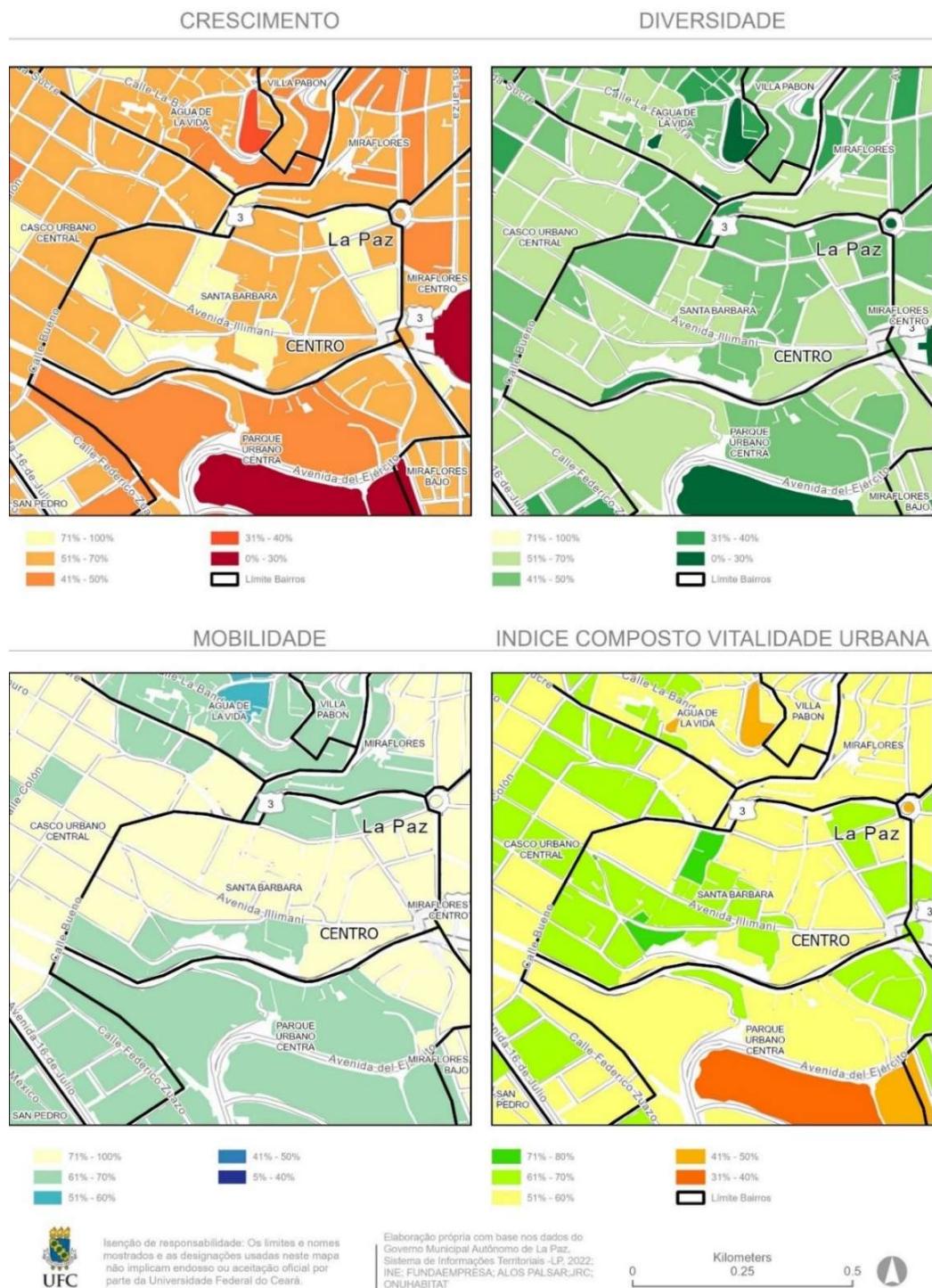
4.3.3 Bairro de Santa Bárbara: Centralidade popular e vitalidade resiliente

a. Caracterização geral do bairro

Localizado no Macrodistrito Centro, Santa Bárbara está inserido na zona intermediária da cidade, com ligação relativamente próxima ao centro urbano tradicional. É um bairro de caráter popular, com forte presença de comércio informal, feiras, associações de

vizinhos e intensa dinâmica comunitária (Veja Figura 25). A presença de infraestrutura básica e serviços públicos é variável, mas mais consolidada em comparação aos bairros periféricos.

Figura 25 – Índice Composto de Vitalidade Urbana (bloco censitário)



Fonte: Elaborado pelo autor

b. Desempenho nos Componentes do Triângulo Vital

Crescimento: Santa Bárbara possui uma alta densidade populacional e construtiva, com quadras pequenas e malha urbana compacta. A presença de pequenos comércios e serviços locais confere certa vitalidade econômica, embora ainda limitada à informalidade e à escala local.

Diversidade: O bairro apresenta uma alta diversidade social e cultural, com forte presença de populações migrantes do interior, variedade linguística e riqueza em práticas culturais locais. O uso do solo é relativamente misto, com residências, comércios e instituições sociais distribuídos ao longo do território.

Mobilidade: A conectividade viária é moderada, com acessos razoáveis ao sistema de transporte público e integração com vias secundárias que ligam o bairro ao centro. No entanto, a topografia acidentada e a densidade construtiva criam gargalos em termos de acessibilidade universal.

c. Índice Composto de Vitalidade Urbana (ICVU)

Santa Bárbara apresenta um ICVU médio a alto, refletindo sua intensa vida comunitária, diversidade social e concentração de usos, embora com limitações em termos de infraestrutura formal e mobilidade plena.

d. Síntese interpretativa

A vitalidade urbana de Santa Bárbara é resiliente e expressiva, especialmente nos aspectos sociais e culturais. O bairro demonstra fortes redes de sociabilidade e uso ativo do espaço público (Veja Figura 26). As políticas públicas devem focar na melhoria da infraestrutura urbana, acessibilidade e apoio a iniciativas culturais e econômicas locais.

Figura 26 – Bairro Santa Barbara



Fonte: elaboração própria e Governo Municipal de La Paz

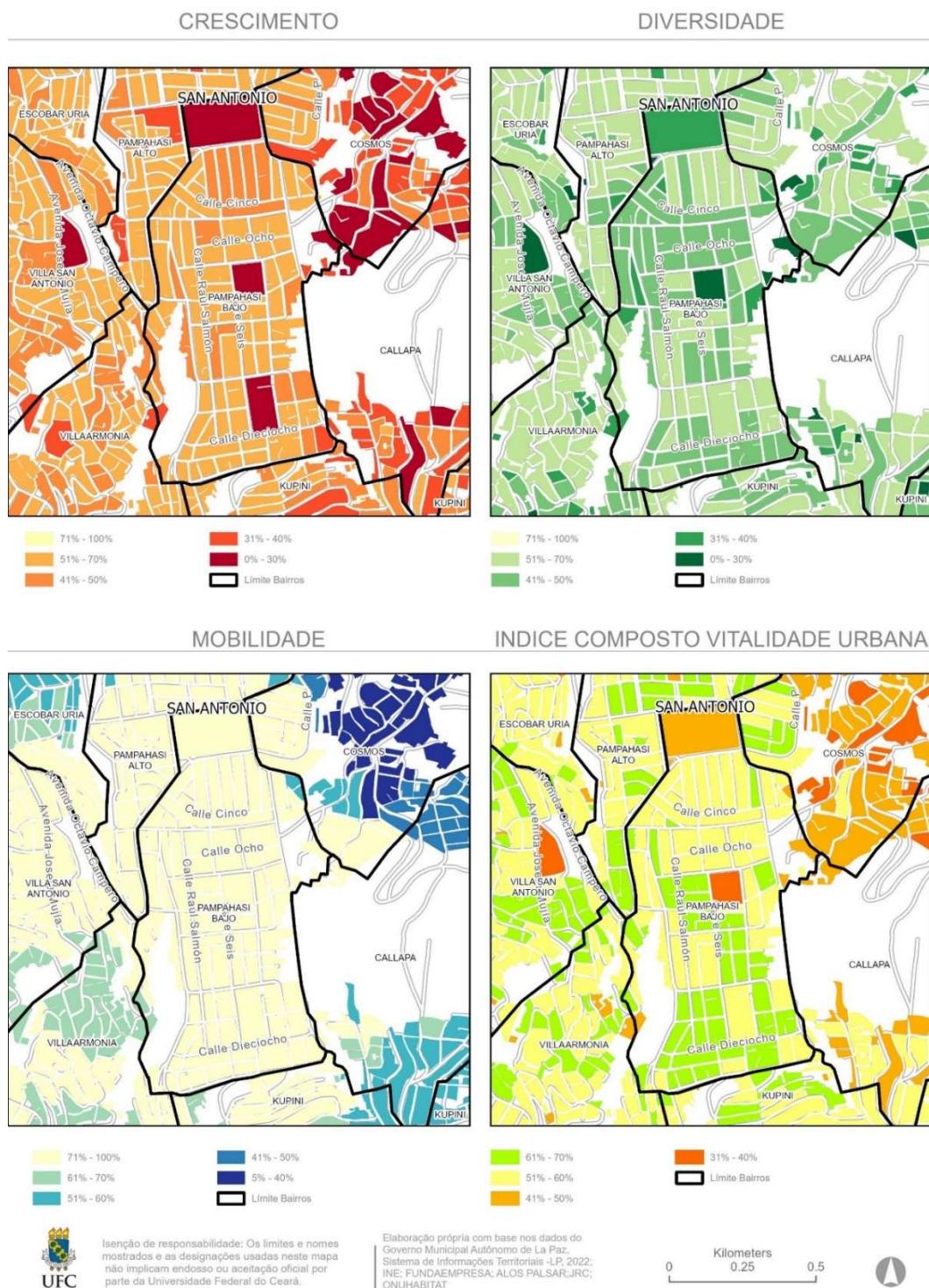
4.3.4 Bairro Pampahasi: Potencial urbano sob pressão morfológica

a. Caracterização geral do bairro

Pampahasi está localizado no Macrodistrito V, em uma área de borda leste da cidade, assentado sobre encostas com inclinações acentuadas. É um bairro de ocupação popular

consolidada, com traços de expansão informal e crescimento vertical limitado pelas condições geomorfológicas (Veja Figura 27).

Figura 27 – Índice Composto de Vitalidade Urbana (Bloco censitário)



Fonte: Elaborado pelo autor

b. Desempenho nos Componentes do Triângulo Vital

Crescimento: A densidade populacional é alta, mas o crescimento urbano é condicionado pelas dificuldades topográficas, resultando em quadras irregulares e malha fragmentada. A presença de atividades econômicas é restrita, com predominância de usos habitacionais.

Diversidade: Pampahasi apresenta diversidade etária, migratória e linguística, reflexo de sua origem popular e contínua recepção de fluxos migratórios internos. Entretanto, a diversidade de usos ainda é limitada, com baixa oferta de comércio, cultura e serviços de proximidade.

Mobilidade: A mobilidade urbana é crítica, devido à geografia acidentada, à insuficiência de vias arteriais e à limitada presença de transporte público regular em áreas mais altas. Isso compromete a integração urbana e dificulta o acesso a serviços essenciais.

c. Índice Composto de Vitalidade Urbana (ICVU)

O bairro de Pampahasi registra um ICVU baixo a médio, com pontos fortes na densidade social, mas fragilidades marcantes em mobilidade e diversidade funcional.

d. Síntese interpretativa

A vitalidade urbana de Pampahasi é condicionada por sua geografia, com potencial de fortalecimento por meio de infraestrutura de mobilidade adaptada, descentralização de serviços e valorização de práticas comunitárias existentes. A requalificação física e social do território é chave para ampliar sua vitalidade urbana.

Figura 28 – Bairro Pampahasi



Fonte: Conselho de Bairro de Pampahasi , Martin Alipaz e Bolivia for 91 days

A análise comparativa dos bairros Mallasa, Chasquipampa, Santa Bárbara e Pampahasi evidencia a diversidade de contextos urbanos presentes na cidade de La Paz e suas implicações na vitalidade urbana. Mallasa revela um perfil de vitalidade simbólica e ambiental, característico de zonas de transição rural-urbana, mas carece de densidade, diversidade funcional e conectividade. Chasquipampa destaca-se pela fragmentação urbana e limitações estruturais que restringem sua vitalidade, apesar de apresentar elementos de coesão comunitária. Santa Bárbara, em contraste, mostra-se como um bairro de vitalidade resiliente, sustentada pela densidade social, diversidade cultural e uso ativo do espaço público, mesmo diante de déficits em infraestrutura e mobilidade. Pampahasi, por sua vez, possui forte

densidade social, mas enfrenta barreiras físicas e funcionais impostas pela geografia, que comprometem sua integração urbana e limitam sua diversidade de usos.

Esses perfis demonstram que a vitalidade urbana em La Paz é profundamente influenciada tanto por fatores morfológicos quanto sociais e funcionais. Áreas de alta vitalidade não são necessariamente aquelas com melhor infraestrutura física, mas sim aquelas que conseguem articular densidade, diversidade e mobilidade de maneira equilibrada. A compreensão dessas dinâmicas locais é essencial para orientar políticas públicas diferenciadas e estratégias de intervenção que respeitem as especificidades de cada território, promovendo uma cidade mais inclusiva, resiliente e equitativa.

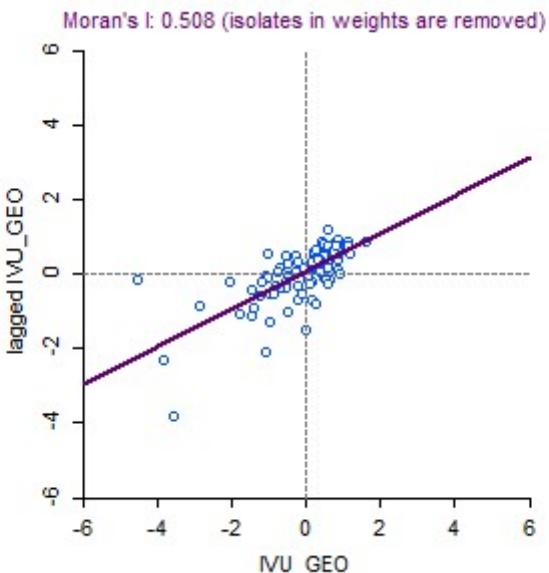
4.4 Análise espacial exploratória: Índice Global de Associação Espacial - Índice de Moran (I) e Índice Local de Associação Espacial (LISA)

O resultado da autocorrelação espacial que se utilizou da estatística I de Moran do indicador ICVU dos bairros da Cidade de La Paz é representada pelo diagrama de dispersão abaixo. Testaram-se a matriz de contiguidade Rainha e Torre. Independente da matriz utilizada, observou-se autocorrelação espacial positiva, pois o valor da estatística I de Moran ficou acima da esperança do I de Moran de -0,0002 e significativas a 1%.

Nesse sentido, infere-se que os bairros com elevado ICVU estão cercados por unidades com indicador acima da média e os bairros cujo indicador foi baixo, estão cercadas por vizinhos com situação semelhante. O maior valor do I de Moran foi da matriz Torre (Figura XX), sendo, assim, os resultados apresentados posteriormente utilizaram essa configuração espacial, pois representa melhor a conexão entre os bairros.

O Índice Global de Moran apresentou associação espacial positiva ($I = 0,508$), indicando autocorrelação espacial significativa na maioria dos bairros paceños, mostrando que a vitalidade média em um bairro está correlacionada espacialmente com o valor médio da vitalidade dos bairros imediatamente vizinhos (Veja Gráfico 11).

Gráfico 11 – Índice de Moran's



Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da pesquisa.

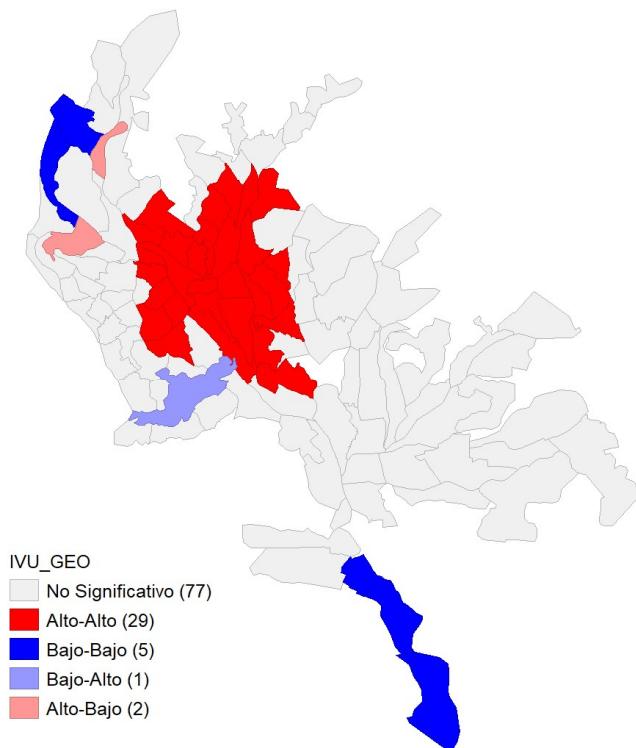
O diagrama de dispersão de Moran ou gráfico de espalhamento de Moran para o ICVU dos bairros da Cidade de La Paz permite verificar o padrão de concentração das unidades. No eixo das abscissas, está colocada a variável ICVU e, no eixo das coordenadas, é plotada a defasagem da mesma variável. Conforme descrito por Marconato et al. (2020), o diagrama apresenta quatro categorias: alto-alto, baixo-baixo, baixo-alto e alto-baixo. O agrupamento alto-alto (AA) mostra os bairros que possuem elevado indicador e a média dos vizinhos também é alta, já as aglomerações baixo-baixo (BB) refere-se aos bairros com baixo índice e a média dos bairros vizinhos está na mesma situação. Os clusters baixo-alto (BA) representam os bairros com baixo índice e o indicador médio dos bairros vizinhos é alto e as unidades caracterizadas como alto-baixo (AB) representa o grupo de bairros com elevado indicador, mas a média dos bairros contiguos é baixa.

Ao analisar o diagrama de espalhamento de Moran (Gráfico 11), percebe-se que a maior parte dos bairros paceños localizados nos quadrantes Q1 (alto-alto) e Q2 (baixo-baixo), da qual exibem associação espacial positiva, ou seja, dependência espacial entre o valor do atributo no bairro e a média do valor do atributo nos vizinhos. Corroborando os resultados do Índice Global de Moran, a relação de dependência espacial é forte, pois a associação linear (proximidade da reta) entre cada valor de atributo (z) em relação à média dos valores dos atributos dos vizinhos (wz) é mais acentuada.

Embora o Índice Global de Moran (I) e o gráfico de espalhamento de Moran sejam bons indicadores do comportamento espacial da vitalidade urbana na cidade La Paz, o Índice Local de Associação Espacial (LISA – Local Indicators of Spatial Association) permite visualizar com mais clareza a distribuição geográfica das informações apresentadas no diagrama do teste I de Moran Global Univariada. Desta forma, pode-se examinar, de maneira mais detalhada, as ocorrências de diferentes padrões de associação espacial entre os bairros.

Portanto, os bairros com elevado ICVU, ou seja, alto-alto (AA) estão destacados em vermelho no mapa (Figura 29), já os bairros que exibem baixo índice de vitalidade urbana, baixo-baixo (BB) estão realçadas em azul mais escuro, os bairros baixo-alto (BA) estão denotadas em azul mais claro e o agrupamento alto-baixo (AB) são representadas pelas unidades apresentadas em vermelho mais claro (Figura 29).

Figura 29 - Mapa de clusters para o Índice LISA-Moran para o ICVU dos bairros de La Paz



Fonte: elaborado pelo autor, com base nos dados da pesquisa.

No mapa de cluster apresentado na Figura 29, visualiza-se onde estão formados os agrupamentos estatisticamente significativos a pelo menos 5%. Em vermelho escuro, estão destacados os bairros alto-alto; e, em azul escuro, os bairros baixo-baixo.

No total de 29 bairros que compõem o agrupamento espacial com elevado ICVU (alto-alto), demonstra-se, assim, forte concentração espacial de bairros com alta Vitalidade urbana. Estas estão distribuídas no macrodistrito Centro e bairros vizinhos dos macrodistritos Periférica, San Antonio e Cotahuma; destacam-se principalmente os bairros de Santa Bárbara, San Pedro, Miraflores, Escobar Uria, San Antonio, San Jorge, Villa Copacabana, Villa Armonia e San Jorge.

Também é possível notar a formação de aglomerações com baixo índice envolvendo 5 bairros situados no sul e norte da cidade: Mallasa Jupapina Pantisirca Unión Alianza e Parque Zoológico

É possível, ainda, visualizar a formação de alguns agrupamentos baixo-alto (1), realçados em azul claro. São municípios com perfis de transição ascendente, ou seja, sentido de baixa à alta vitalidade. Eles tendem a apresentar valores mais elevados do índice de vitalidade: Bairro de Jardin de la Revolución.

Também, notam-se agrupamentos com característica alto-baixo, denotados em vermelho claro (2). Os bairros que compõem este grupo são: Munaypata e Alto Pura Pura. Pode-se afirmar que estes estão em zona de transição, em que os vizinhos tendem a apresentar valores mais baixos do índice de vitalidade urbana.

Visualmente, pode-se perceber que o regime alto-alto se sobressaiu em relação aos demais, intui-se afirmar que a alta vitalidade nesses bairros está relacionada às altas vitalidades dos vizinhos. Ao avaliar os resultados, também pode-se indicar que os bairros ditos “em transição” são em menor quantidade e, no caso do cluster alto-baixo, observa-se que os bairros estão mais distantes entre si (é o caso de Munaypata em relação a Alto Pura Pura), sinalizando baixa significância dos dados em alguns casos.

Por fim, os 77 bairros identificados pela cor cinza são tidos como não significativos, ou seja, não se enquadram nos agrupamentos, pois apresentaram níveis variados, assim como os valores dos vizinhos, impossibilitando, assim, análise mais detalhada do comportamento do índice com essa técnica de análise de autocorrelação espacial.

4.5 Vitalidade Urbana em Perspectiva: Interações com Centralidades e Condições Socioeconômicas

A análise das interações entre o Índice Composto de Vitalidade Urbana (ICVU) e as Centralidades, bem como entre o ICVU e as Necessidades Básicas Não Atendidas (NBNA), permite estruturar hipóteses relevantes que sustentam o desenvolvimento teórico e metodológico da tese. Compreender se áreas urbanas dotadas de centralidades consolidadas exibem níveis mais elevados de vitalidade urbana é uma hipótese inicial, fundamentada na ideia de que a diversidade de usos e a densidade de fluxos favorecem a interação social e o dinamismo econômico (JACOBS, 1961; MONTE-MÓR, 2005). Dessa forma, é possível investigar se a concentração de funções urbanas gera efeitos positivos mensuráveis na vitalidade dos bairros.

Simultaneamente, outra hipótese importante é que níveis elevados de Necessidades Básicas Não Atendidas se associam a baixos índices de vitalidade urbana. A literatura sobre pobreza urbana e fragmentação socioespacial (VILLAÇA, 2001; CEPAL, 2016) indica que carências em habitação, serviços urbanos e infraestrutura impactam negativamente a capacidade de atração e retenção de atividades nos territórios. Essa relação sugeriria que a vitalidade urbana não é apenas um fenômeno espacial, mas também socialmente condicionado, sendo vulnerável às desigualdades estruturais.

Assim, a tese propõe testar duas hipóteses centrais: (i) a presença de centralidades urbanas robustas está positivamente correlacionada com níveis superiores de vitalidade urbana; e (ii) a intensidade das necessidades básicas não atendidas está negativamente correlacionada com a vitalidade urbana. Essas hipóteses, alinhadas a uma abordagem crítica do direito à cidade (HARVEY, 2012), orientam a análise empírica e fundamentam as recomendações para o fortalecimento de uma urbanização mais justa e inclusiva no contexto latino-americano.

4.5.1 Índice Composto de Vitalidade Urbana - Centralidades

As Centralidades Urbanas⁶ em La Paz, Bolívia, constituem uma estratégia inovadora de planejamento urbano que visa descentralizar e equilibrar o desenvolvimento da cidade por meio da criação de núcleos multifuncionais distribuídos em diferentes distritos. A proposta surgiu como resposta à histórica concentração das atividades econômicas, administrativas e culturais no centro tradicional da cidade, o que gerou desequilíbrios espaciais e desigualdade no acesso a serviços urbanos. Assim, as centralidades urbanas são concebidas como espaços que integram funções residenciais, comerciais, culturais, recreativas e

⁶ Programa Centralidades Urbanas : <http://centralidad.lapaz.bo/>

institucionais, com o intuito de melhorar a qualidade de vida dos habitantes e promover um uso mais eficiente do território urbano (Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, 2024).

A iniciativa prevê a criação de 19 centralidades urbanas estratégicas, cada uma delas pensada para fortalecer a identidade local e responder às necessidades específicas de sua área de influência. Estas centralidades devem ser sustentáveis, acessíveis e inclusivas, buscando reduzir a fragmentação socioespacial e fomentar a coesão territorial. Um exemplo emblemático é o Centro Multipropósito de Achumani, que articula serviços públicos, espaços comunitários e equipamentos de lazer em uma proposta arquitetônica integrada ao entorno urbano, representando um novo paradigma para o desenvolvimento dos bairros periféricos (Universidad Mayor de San Andrés, 2022).

Outro avanço importante é a implementação do Parque Urbano Central, que se consolida como um espaço verde de grande escala no coração da cidade, contribuindo tanto para a regeneração ambiental quanto para a criação de uma centralidade simbólica e funcional. Além de favorecer a circulação de pedestres e o uso coletivo do espaço, o parque estimula atividades culturais e eventos comunitários, fortalecendo a vitalidade urbana da área central (SCHOLZ DELGADO, 2023).

A análise do mapa que cruza o Índice Composto de Vitalidade Urbana (ICVU) com a localização das centralidades urbanas em La Paz revela padrões espaciais coerentes com a hipótese de que a presença de centralidades robustas está positivamente associada a níveis elevados de vitalidade urbana. Observa-se que os bairros onde se concentram as principais centralidades — como o Centro Histórico, Miraflores, San Miguel e Obrajes — apresentam predominantemente faixas de ICVU entre 71% e 100%, indicando níveis superiores de vitalidade urbana.

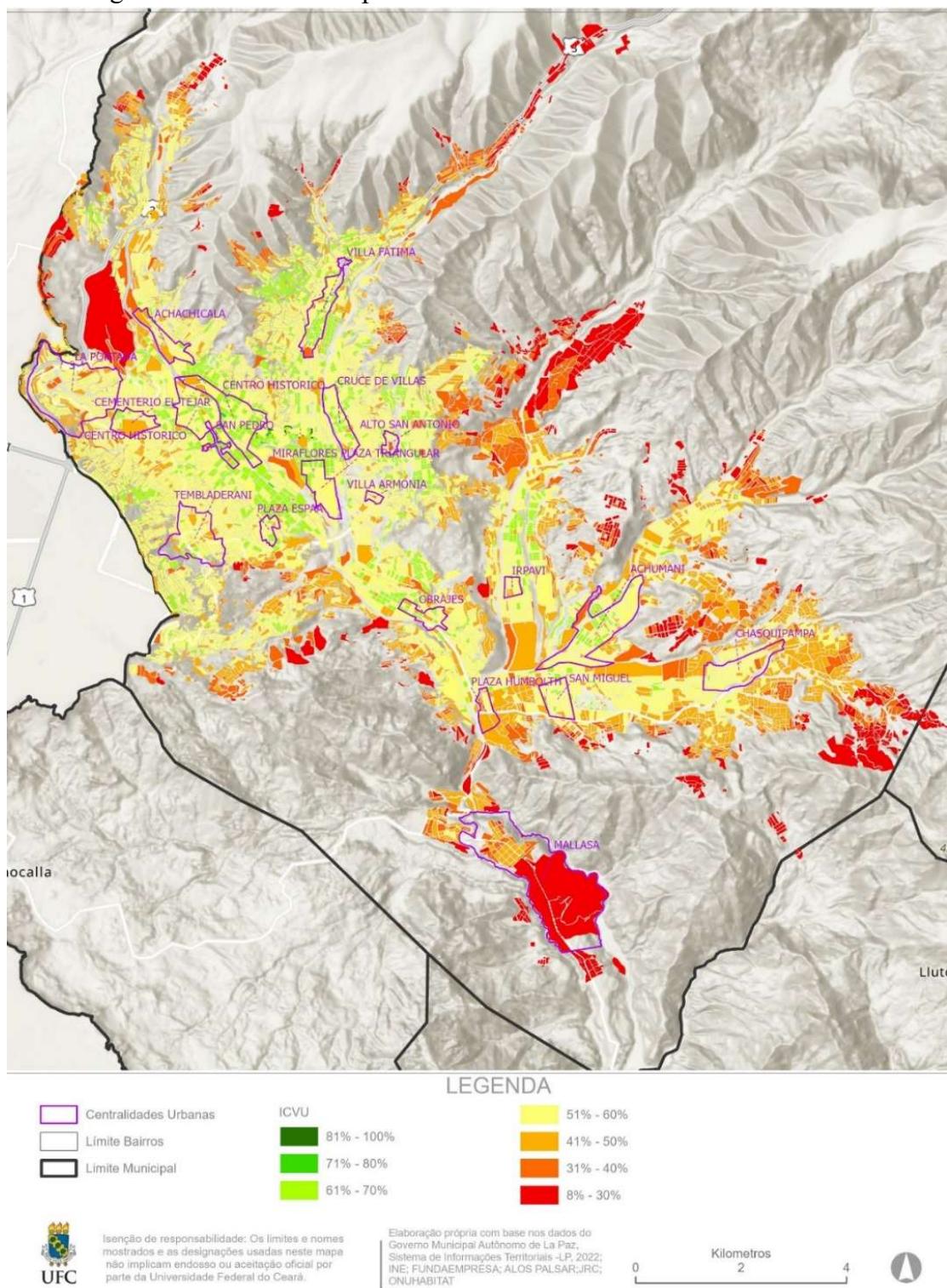
As zonas centrais, particularmente em torno da Plaza Humboldt, Plaza Triangular e San Pedro, ilustram como a superposição de centralidades reforça a vitalidade, consolidando esses territórios como nós urbanos estratégicos. A presença de funções econômicas diversificadas, equipamentos urbanos e boa conectividade são elementos que contribuem para essa alta vitalidade, conforme descrito por Monte-Mór (2005) ao discutir o papel das centralidades na urbanização extensiva. Além disso, observa-se que áreas mais periféricas, como Mallasa e Pampahasi, exibem faixas de ICVU inferiores (31% a 50%), sugerindo que a distância às centralidades tradicionais influencia negativamente o desempenho de vitalidade.

Outro padrão relevante é a existência de certos enclaves dentro do perímetro urbano — como partes de Achumani ou Irpavi — que, embora mais afastados das centralidades históricas, apresentam níveis médios de vitalidade (61% a 70%). Esse comportamento pode estar associado ao surgimento de centralidades secundárias ou à presença de corredores urbanos dinâmicos que reduzem a dependência da centralidade tradicional, um fenômeno descrito por Villaça (2001) em sua análise das lógicas internas das cidades latino-americanas.

A tendência geral identificada reforça a hipótese de que a vitalidade urbana é espacialmente concentrada em torno das centralidades consolidadas, e que a fragmentação espacial contribui para a heterogeneidade dos níveis de vitalidade dentro do tecido urbano. A ausência de centralidades em certas regiões do mapa coincide com níveis de ICVU mais baixos, o que também aponta para a existência de um déficit de infraestrutura urbana e oportunidades sociais, fenômeno intimamente relacionado com as Necessidades Básicas Não Atendidas, conforme descrito pela CEPAL (2016).

Portanto, o padrão espacial revelado pelo mapa não apenas confirma a relação positiva entre centralidade e vitalidade urbana, mas também sugere que políticas públicas orientadas à criação ou fortalecimento de novas centralidades poderiam ser estratégicas para a promoção de maior equidade territorial e inclusão social, alinhando-se à perspectiva do direito à cidade discutida por Harvey (2012).

Figura 30 – Índice Composto de Vitalidade Urbana e Centralidades



Fonte: Elaborado pelo autor

4.5.2 Índice Composto de Vitalidade Urbana - Necessidades Básicas Não Atendidas

As Necessidades Básicas Não Atendidas (NBNA) constituem um indicador amplamente utilizado para medir a pobreza multidimensional em contextos urbanos e rurais da América Latina. Definidas pela Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL, 2016), as NBNA referem-se à ausência de condições mínimas em aspectos essenciais da vida, como acesso à moradia digna, abastecimento de água potável, saneamento adequado, educação básica e renda suficiente. Em contextos urbanos, a persistência de elevados níveis de NBNA indica falhas estruturais na capacidade das cidades de garantir o direito à cidade (HARVEY, 2012) e promover ambientes urbanos inclusivos e sustentáveis.

Ao analisar o mapa que cruza o Índice Composto de Vitalidade Urbana (ICVU) com as NBNA na cidade de La Paz, observa-se um padrão espacial que confirma a hipótese formulada: existe uma correlação negativa entre a intensidade das necessidades básicas não atendidas e o nível de vitalidade urbana. As áreas que apresentam altos níveis de NBNA — sobretudo em bairros periféricos como Alto Pura Pura, Pampahasi Alto e setores ao norte da cidade como Achachicala e Villa Pabón — correspondem, em geral, a zonas com baixos níveis de ICVU. Esses territórios são caracterizados por deficiências de infraestrutura urbana, menor densidade de usos diversificados e limitada acessibilidade, fatores que, conforme apontado por Villaça (2001), reduzem o dinamismo social e econômico local.

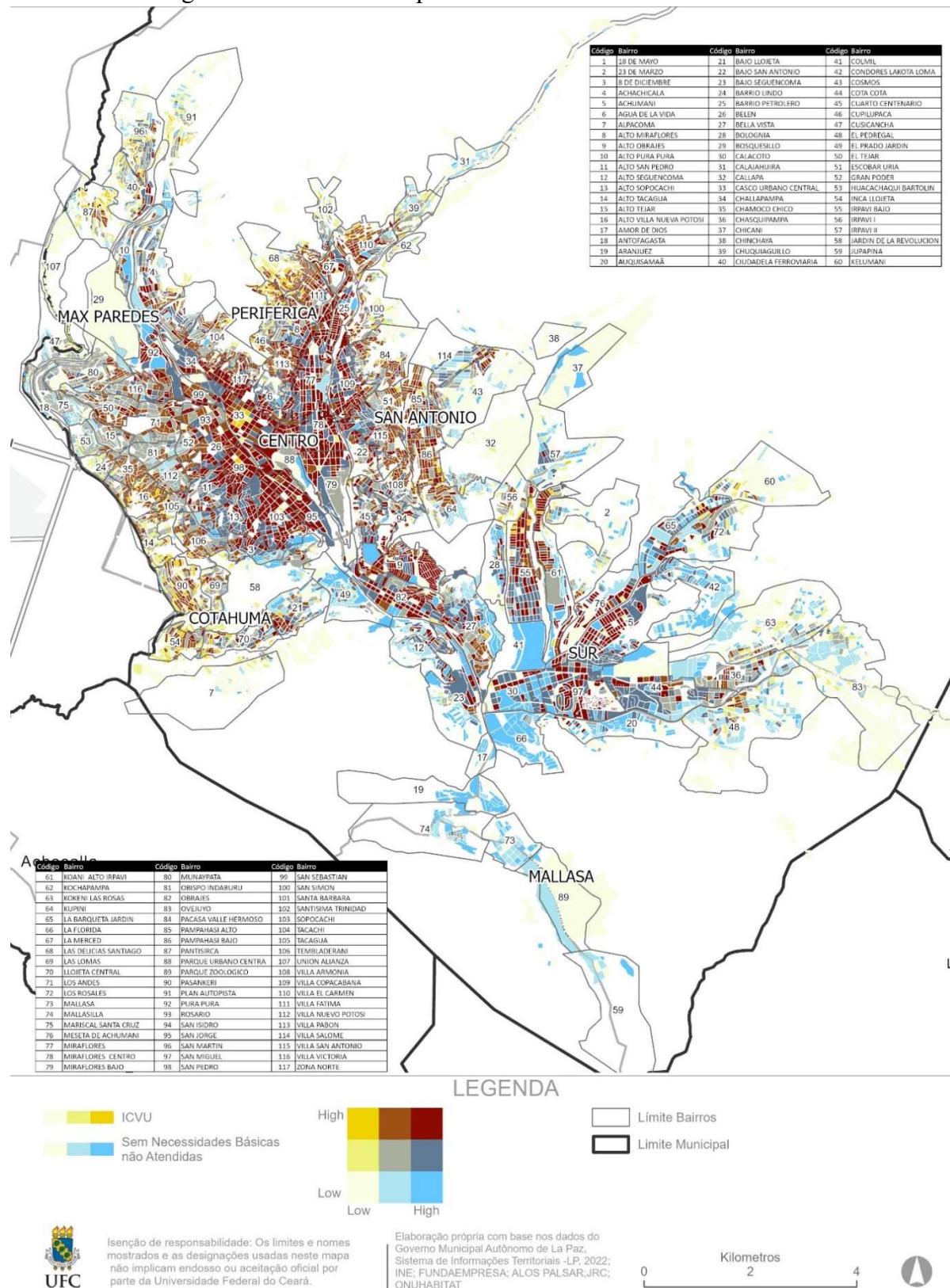
O padrão mais evidente é a disposição espacial dicotômica entre os bairros centrais e periféricos. Os bairros centrais como Miraflores, Sopocachi, San Jorge e Calacoto registram altos níveis de vitalidade urbana e baixa incidência de NBNA, indicando presença de infraestrutura consolidada, redes de mobilidade eficientes, diversidade funcional (comércio, serviços, moradia e lazer) e maior capital social. Essa conformação responde a uma lógica histórica de urbanização elitista e planejamento concentrado no eixo central da cidade, que reforça a concentração de oportunidades e investimentos públicos.

Em contraste, os bairros periféricos como Kupini, Pampahasi Alto, Villa Victoria, Alpacoma e Villa Salomé revelam baixa vitalidade urbana combinada com altos níveis de pobreza, evidenciando exclusão territorial e social. Esses bairros localizam-se geralmente nas encostas ou áreas afastadas, com deficiência de equipamentos urbanos, mobilidade precária e pouca diversidade econômica, o que compromete a sustentabilidade urbana desses territórios. Isso indica um fenômeno típico de cidades latino-americanas: a urbanização periférica informal associada à pobreza estrutural (Abramo, 2003).

O mapa também sugere uma tendência à fragmentação espacial da vitalidade, com núcleos de média a alta vitalidade isolados em regiões com predominância de vulnerabilidade, como em Villa Copacabana, Bajo San Antonio, ou mesmo em setores da Periférica. Isso pode estar associado a processos localizados de melhoramento urbano ou investimentos específicos (por exemplo, construção de equipamentos públicos ou presença de polos institucionais), mas que não se traduzem em transformação estrutural do entorno. Tais contrastes internos indicam um modelo de desenvolvimento urbano seletivo e polarizado, onde o acesso à cidade plena se dá por meio de "enclaves de vitalidade".

Em síntese, a análise do mapa confirma a tendência de que a vitalidade urbana é espacialmente desigual em La Paz e está intimamente associada à satisfação ou à carência de necessidades básicas. Bairros com elevados déficits sociais apresentam menor vitalidade urbana, o que reforça a necessidade de intervenções de política pública que promovam o fortalecimento das infraestruturas urbanas, o acesso universal a serviços básicos e a criação de oportunidades sociais e econômicas, conforme defendido pelos princípios do direito à cidade (LEFEBVRE, 1968; HARVEY, 2012).

Figura 31 – Índice Composto de Vitalidade Urbana e NBNA



Fonte: Elaborado pelo autor

O capítulo apresentou de forma sistemática a metodologia aplicada e os resultados obtidos na análise da vitalidade urbana na cidade de La Paz. A partir da construção do Índice Composto de Vitalidade Urbana (ICVU), baseado no modelo do Triângulo Vital, foi possível identificar padrões espaciais, tendências de crescimento, diversidade e mobilidade, bem como as relações entre vitalidade, centralidades urbanas e necessidades básicas não atendidas. Os resultados evidenciam uma cidade marcada por contrastes territoriais profundos, em que centralidades consolidadas convivem com periferias de baixa vitalidade, refletindo desigualdades socioespaciais históricas. As análises estatísticas e espaciais realizadas fornecem um diagnóstico robusto que sustenta a necessidade de políticas públicas orientadas à promoção da inclusão, da conectividade e da diversidade funcional. Este capítulo, portanto, não apenas valida a metodologia proposta, como também oferece subsídios fundamentais para a discussão crítica e para as recomendações estratégicas que serão desenvolvidas nos capítulos seguintes.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa desenvolveu e aplicou um Índice Composto de Vitalidade Urbana (ICVU) para avaliar a vitalidade nos bairros da cidade de La Paz, Bolívia, demonstrando que a vitalidade urbana é um fenômeno profundamente influenciado por fatores como diversidade funcional e morfológica, conectividade viária e heterogeneidade sociocultural. Os principais resultados indicam que bairros com maior conectividade, presença de espaços públicos, uso misto do solo e diversidade socioeconômica apresentaram os níveis mais altos de vitalidade urbana. Em contrapartida, áreas periféricas, marcadas por barreiras geográficas, infraestrutura precária e segregação urbana, demonstraram baixo desempenho, configurando um padrão de vitalidade altamente desigual e fragmentado no território paceño.

Esses achados confirmam a hipótese central da pesquisa e estão diretamente vinculados aos objetivos específicos delineados: identificar os fatores estruturantes da vitalidade urbana, desenvolver um sistema de indicadores replicável e analisar padrões espaciais de vitalidade em articulação com variáveis socioeconômicas. A análise multivariada, por meio de Análise de Componentes Principais (ACP), revelou cinco componentes principais que explicam 66% da variância dos dados, enquanto a autocorrelação espacial (Índice de Moran) evidenciou a presença de “ilhas de vitalidade” em meio a áreas com baixa dinâmica urbana, o que reforça a necessidade de planejamento urbano mais equitativo e integrado (HAIR et al., 2000; ANSELIN, 1988).

A contribuição original desta tese ao campo da geografia urbana e do planejamento reside na proposição de uma metodologia inovadora para medir a vitalidade urbana em cidades latino-americanas de médio porte, sensível às particularidades da urbanização periférica, informalidade e desigualdade socioespacial. O ICVU revelou-se uma ferramenta robusta, passível de replicação em outros contextos urbanos do Sul Global, permitindo não apenas diagnosticar padrões territoriais de vitalidade, mas também orientar políticas públicas alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 11.

A pesquisa também destaca a importância de incorporar dimensões subjetivas e metodologias participativas nos estudos futuros, de forma a capturar os significados simbólicos e afetivos dos espaços urbanos, ampliando a compreensão crítica sobre a vitalidade como expressão de justiça espacial, direito à cidade e diversidade territorial (JACOBS, 1961; LEFEBVRE, 2001; ONU-HABITAT, 2016).

Os resultados obtidos a partir do Índice Composto de Vitalidade Urbana (ICVU) revelam uma configuração profundamente desigual da vitalidade urbana na cidade de La Paz, confirmando a hipótese central da pesquisa: a vitalidade urbana em cidades latino-americanas de médio porte depende da interação sinérgica entre diversidade funcional e morfológica, conectividade viária e heterogeneidade sociocultural, o que difere dos padrões observados em megacidades globais com infraestruturas mais consolidadas. A análise empírica demonstra que áreas com maior conectividade viária, mistura de usos e presença de espaços públicos acessíveis apresentam melhor desempenho nos indicadores de vitalidade, em consonância com os postulados clássicos de Jane Jacobs (1961), para quem a diversidade funcional é essencial à vida urbana, e de Jan Gehl (2010), que valoriza a caminhabilidade e a interação social nos espaços urbanos.

Comparativamente, os achados dialogam com outros estudos aplicados ao contexto latino-americano, como os de Abramo (2003) e Villaça (2001), que evidenciam a fragmentação socioespacial como um elemento estruturante das cidades da região. Em La Paz, essa fragmentação se manifesta na forma de "ilhas de vitalidade" inseridas em territórios marcados por vulnerabilidade estrutural, precariedade de infraestrutura e carência de serviços básicos. Tal padrão corrobora o modelo de urbanização desigual discutido por autores como Rolnik (2015) e Quijano (2000), que apontam para a persistência da colonialidade nas formas de produção e apropriação do espaço urbano. A análise de autocorrelação espacial e de clusters reforça essa leitura ao evidenciar padrões de concentração e dispersão que não seguem apenas uma lógica física, mas também histórica e sociopolítica.

Entretanto, alguns resultados inesperados merecem atenção crítica. Por exemplo, o desempenho mediano da Área Temática de Crescimento (46/100), apesar da alta densidade populacional ($C_{DEP} = 85,52$), evidencia uma dissociação entre adensamento e vitalidade, sugerindo que a densidade, quando não acompanhada de infraestrutura adequada e diversidade de usos, pode gerar saturação ou até exclusão, como apontam Caggiano (2012) e Cervero (2013). Além disso, a discrepância entre o alto desempenho da acessibilidade ao transporte público ($A_{TPU} = 90,56$) e o baixo valor associado à distância para elementos de fronteira ($D_{EFR} = 29,88$) indica que, embora haja certa conectividade macro, ainda existem barreiras físicas e simbólicas que dificultam a integração plena dos territórios periféricos.

Outro ponto relevante diz respeito ao papel da diversidade sociocultural. Os fatores extraídos pela análise de componentes principais (ACP) confirmam a relevância da diversidade

linguística, etária e migratória como elementos dinamizadores da vitalidade, conforme argumentado por Montgomery (1998) e Jacobs (1961). No entanto, a presença de bairros com alta diversidade, mas baixa vitalidade (Aranjuez y Amor de Dios), pode sugerir que a diversidade, por si só, não é suficiente: é necessário que ela se traduza em oportunidades concretas de participação, inclusão e interação urbana. Isso reforça a tese de que a vitalidade urbana é um fenômeno multidimensional e relacional, dependente da articulação entre infraestrutura, funções urbanas e práticas sociais.

Também no marco dos objetivos e hipóteses desta pesquisa propõe-se, uma bateria de indicadores contextuais como ferramenta complementar à abordagem empírica adotada. Embora estes indicadores não tenham sido incorporados ao cálculo direto do Índice Composto de Vitalidade Urbana (ICVU), sua proposição visa aprofundar a análise interpretativa, evidenciando dimensões invisibilizadas ou sutis da realidade urbana. Neste sentido, entende-se por indicador contextual todo aquele que, ao ser coletado e interpretado, oferece pistas relevantes sobre o funcionamento do território, a apropriação do espaço público, a mobilidade cotidiana, os vínculos simbólicos e os modos de vida urbanos (UNH, 2016).

Organizados segundo os vértices do Triângulo Vital conforme a Tabela 17 os indicadores refletem a complexidade da vitalidade urbana em seu entrelaçamento com fatores físicos, sociais e simbólicos. No vértice do Crescimento, incluem-se indicadores como o fluxo pedonal (WU et al., 2018), mensurado a partir de sensores ou contagens manuais em áreas-chave, o qual permite compreender a intensidade do uso cotidiano do espaço urbano e a vitalidade dos centros e subcentros. Outro exemplo é a relação entre áreas permeáveis e impermeáveis, obtida por imagens de satélite e SIG, que evidencia a resiliência ecológica do tecido urbano (XIA; YEH; ZHANG, 2020). Complementam esse vértice os indicadores econômicos — como o índice de informalidade econômica, que capta a presença de atividades populares no espaço urbano (PORTES; CASTELLS; BENTON, 1989), e o índice de diversidade de horários das atividades econômicas, relevante para identificar padrões de vitalidade noturna ou uso prolongado (JACOBS, 2011; MEHTA, 2013). A presença de equipamentos culturais e a frequência de atividades culturais espontâneas (DOUGAL, 2014; FERRARI; RIBEIRO, 2013) demonstram a relevância da cultura na sustentação econômica e simbólica da vida urbana.

Tabela 177 – Proposta de Indicadores Contextuais

Área Temática	Dimensão	Indicador Contextual	Método	Referência
Crescimento	Populacional	Fluxo pedonal (proxy de check-ins, sensores ou contagens manuais)	Número médio de pedestres por hora em áreas-chave	WU, C. et al. Check-in behaviour and spatio-temporal vibrancy: An exploratory analysis. <i>Cities</i> , v. 77, p. 104-116, 2018.
Crescimento	Populacional	Relação entre áreas permeáveis e impermeáveis	Análise de imagens de satélite e SIG	XIA, J.; YEH, A. G. O.; ZHANG, X. Urban morphology, land surface temperature and ecosystem services. <i>Landscape and Urban Planning</i> , v. 204, 2020.
Crescimento	Econômico	Índice de Informalidade Econômica	Mapeamento participativo e observação direta	PORTE, A.; CASTELLS, M.; BENTON, L. A. La economía informal: estudios sobre el empleo y la política en el Tercer Mundo. México: Siglo XXI, 1989.
Crescimento	Econômico	Índice de diversidade de horários das atividades econômicas	Pesquisa com estabelecimentos locais	JACOBS, J. <i>Morte e Vida de Grandes Cidades</i> . São Paulo: WMF Martins Fontes, 2011. MEHTA, V. <i>The Street: A Quintessential Social Public Space</i> . London: Routledge, 2013.
Crescimento	Econômico	Presença de equipamentos culturais e de convivência	Número de equipamentos culturais por 10 mil habitantes	DOUGAL, C. <i>Urban vibrancy and corporate growth. The Journal of Finance</i> , v. 69, p. 1633–1680, 2014
Crescimento	Econômico	Frequência de atividades culturais espontâneas	Observação direta e registros etnográficos	FERRARI; RIBEIRO (2013); SABOYA (2017)
Diversidade	Diversidade Espacial	Percepção de segurança nos espaços públicos	Questionários e entrevistas com moradores.	GEHL, J. <i>Cidades para Pessoas</i> . São Paulo: Perspectiva, 2010. CARMONA, M. et al. <i>Public Places, Urban Spaces: The Dimensions of Urban Design</i> . London: Routledge, 2012.

Diversidade	Diversidade Espacial	Índice de Arborização Urbana por quarteirão	Contagem de árvores por segmento de via	ONU-HABITAT, 2020. SANTANA, G. R.; RAGAZZI, R. Infraestrutura verde e sustentabilidade urbana: uma análise da arborização viária em Joinville. Revista URBE, v. 11, 2019.
Diversidade	Diversidade Social	Grau de apropriação simbólica do espaço	Entrevistas e mapeamento participativo	LEFEBVRE, H. A produção do espaço. São Paulo: Centauro, 2001. HOLANDA, F. O espaço de exceção: a favela carioca na cidade neoliberal. Rio de Janeiro: Revan, 2002.
Diversidade	Diversidade Social	Grau de Ativação Comunitária	Entrevistas com lideranças, análise de redes sociais e observação de eventos locais.	ABERS, R.; KECK, M. Mobilizing the State: The Erratic Partner in Brazil's Participatory Experiments. Politics & Society, v. 46, n. 1, 2018.
Diversidade	Diversidade Social	Percepção de pertencimento ao bairro	Questionário qualitativo	MEHTA, V. Evaluating public space. Journal of Urban Design, v. 19, n. 1, p. 53–88, 2014.
Diversidade	Diversidade Social	Frequência de Ocupações Temporárias dos Espaços Urbanos	Calendário urbano e observação de usos temporários do espaço.	CARQUEIJEIRO, H. O espaço urbano de festa, 2014
Mobilidade	Proximidade	Avalia a adequação dos espaços para convivência e lazer.	Escalas de Likert em surveys comunitários.	GEHL, J. <i>Cities for People</i> . Washington: Island Press, 2010.
Mobilidade	Proximidade	Puntos de encuentro: Bancos, wifi público, terrazas.	Vistoria técnica e georreferenciamento	GRAHAM, S.; MARVIN, S. Splintering Urbanism: Networked Infrastructures, Technological Mobilities and the Urban Condition. London: Routledge, 2001.
Mobilidade	Conectividade	Proporção de calçadas acessíveis	Vistoria técnica e georreferenciamento	GEHL, J. Cidades para Pessoas. São Paulo: Perspectiva, 2010. ONU-HABITAT. Planning and Design for Sustainable Urban Mobility. Nairobi: UN-Habitat, 2016.
Mobilidade	Conectividade	Comprimento de escadas acessíveis	Vistoria técnica e georreferenciamento	YUJRA, C. EL NUEVO PAISAJE DE LA CIUDAD DE LA PAZ: LA EXPERIENCIA DEL TELEFÉRICO. [s.l.] Universidad de Chile, 2021.

Mobilidade	Conectividade	Diversidade de uso intergeracional do espaço público	Observação direta por faixa etária	GEHL (2010); LIU et al. (2022)
------------	---------------	--	------------------------------------	--------------------------------

Fonte: Elaboração própria.

No vértice da diversidade, são propostos indicadores que exploram a percepção, o pertencimento e a apropriação coletiva dos espaços. Destacam-se a percepção de segurança nos espaços públicos, levantada com base em entrevistas e questionários (CARMONA et al., 2012), e o índice de arborização urbana por quarteirão, indicador ambiental e visual de vitalidade (ONU-HABITAT, 2020; SANTANA; RAGAZZI, 2019). A diversidade social é abordada a partir de indicadores qualitativos como o grau de apropriação simbólica do espaço (LEFEBVRE, 2001; HOLANDA, 2002), o grau de ativação comunitária (ABERS; KECK, 2018) e a percepção de pertencimento ao bairro (MEHTA, 2014), os quais ressaltam o enraizamento social, os vínculos de vizinhança e a capacidade organizativa das comunidades. Além disso, a frequência de ocupações temporárias dos espaços urbanos — como festas populares, feiras, manifestações e usos efêmeros — surge como expressão legítima da vitalidade cultural cotidiana (CARQUEIJO, 2014). No caso de La Paz, são consideradas apenas as festas populares oficiais registradas pelo Governo da cidade devido à disponibilidade dos dados.

O vértice da mobilidade, por sua vez, é explorado por meio de indicadores que revelam tanto a infraestrutura disponível quanto a capacidade de acesso equitativo. A avaliação da adequação de espaços para convivência e lazer, com base em escalas de Likert aplicadas a moradores (GEHL, 2010), e a identificação de pontos de encontro como bancos, wifi público e terraços (GRAHAM; MARVIN, 2001), ajudam a entender a permanência e o uso ativo dos espaços. A proporção de calçadas acessíveis e o comprimento de escadas acessíveis ganham relevância especial em cidades andinas como La Paz, onde a geografia acidentada compromete o deslocamento de idosos e pessoas com deficiência (YUJRA, 2012). Por fim, o indicador de diversidade de uso intergeracional dos espaços públicos permite avaliar se o espaço urbano é inclusivo e seguro para todas as idades (LIU et al., 2022).

Embora não tenham sido aplicados na fase analítica principal da tese, os indicadores aqui propostos reforçam a abordagem sistêmica da vitalidade urbana e poderiam ser incorporados em estudos futuros ou replicações metodológicas. Sua aplicação em La Paz permitiria construir uma leitura ainda mais sensível da relação entre estrutura urbana, exclusão

territorial e apropriação dos espaços públicos, contribuindo com subsídios técnicos e conceituais para o planejamento urbano

Por outro lado, ao contrastar os resultados com os dados do Urban Monitoring Framework e do Índice de Prosperidade das Cidades da ONU-Habitat, verifica-se que La Paz apresenta avanços em termos de planejamento e definição de centralidades, mas ainda carece de mecanismos efetivos de equidade territorial. A proposta de centralidades urbanas estratégicas, por exemplo, representa um esforço de planejamento inclusivo, porém sua implementação ainda não se traduz em ganhos significativos para os bairros periféricos, o que evidencia um hiato entre planejamento e execução, como observado por Urquiza (2006) e López-Morales et al. (2021).

Quanto às limitações do estudo: no plano metodológico, uma das principais restrições foi a dependência de dados secundários, especialmente os provenientes do Censo Nacional de População e Habitação de 2012, o mais recente disponível na Bolívia. Tal desatualização compromete parcialmente a atualidade de certos indicadores, especialmente aqueles relacionados à dinâmica demográfica e socioeconômica, o que pode impactar na precisão das análises realizadas (INE, 2012). Além disso, a ausência de microdados mais recentes e desagregados para algumas variáveis impôs a necessidade de utilizar proxies ou realizar estimativas baseadas em registros administrativos e fontes alternativas como OpenStreetMap, Mapillary e dados de big data, os quais, embora inovadores, ainda carecem de validação institucional consolidada (WANG et al., 2021).

Do ponto de vista prático, a topografia acidentada da cidade de La Paz e a fragmentação espacial dificultaram o levantamento e a harmonização de dados territoriais em nível de bloco censitário, exigindo etapas adicionais de tratamento cartográfico e geoespacial. Adicionalmente, a coleta de dados qualitativos *in situ* enfrentou limitações logísticas, como o difícil acesso a determinadas zonas periféricas ou áreas de risco, o que restringiu a amplitude das observações diretas e da verificação empírica dos perfis de vitalidade urbana identificados. Tais dificuldades também se manifestaram na análise das manifestações culturais e usos simbólicos do espaço, cuja mensuração demandaria maior presença de dados etnográficos ou técnicas participativas, ausentes nesta etapa da pesquisa.

No plano teórico, apesar do esforço em adaptar conceitos clássicos de vitalidade urbana às especificidades do contexto latino-americano, reconhece-se a necessidade de incorporar de maneira mais robusta epistemologias decoloniais e saberes locais que possam

captar a complexidade e a diversidade das práticas urbanas cotidianas, especialmente em territórios marcados pela informalidade e pela pluralidade cultural, como é o caso da cidade de La Paz (MIGNOLO, 2011; WALSH, 2009). A proposta de Índice Composto de Vitalidade Urbana (ICVU), embora metodologicamente sólida, ainda carece de indicadores subjetivos e participativos capazes de refletir percepções, afetos e significados atribuídos pela população ao seu espaço vivido (JACOBS, 1961; RELPH, 1976).

A replicabilidade do ICVU em outras cidades do Sul Global, embora prevista como potencial da metodologia proposta, depende da disponibilidade de bases de dados compatíveis e da capacidade institucional dos governos locais para implementar diagnósticos territoriais com o mesmo nível de desagregação e rigor analítico. A escassez de dados abertos e atualizados continua sendo um obstáculo para a difusão de metodologias complexas como esta em outras realidades urbanas latino-americanas, especialmente em municípios de médio porte com recursos limitados. Reconhecer essas limitações é fundamental não apenas para qualificar os resultados desta pesquisa, mas também para orientar futuras investigações comprometidas com o aperfeiçoamento das métricas de vitalidade urbana e com a construção de cidades mais justas, dinâmicas e inclusivas.

A pesquisa desenvolvida apresenta implicações significativas tanto teóricas quanto práticas e sociais, com ampla relevância para a Geografia, o planejamento urbano e a formulação de políticas públicas. Do ponto de vista teórico, o estudo contribui para o avanço da Geografia Urbana ao propor uma metodologia de mensuração baseada em um sistema de indicadores aplicáveis ao contexto latino-americano, superando modelos normativos eurocentrados. A partir do modelo do “Triângulo Vital” — composto por crescimento, diversidade e mobilidade — e da integração entre análise fatorial, autocorrelação espacial e análise de mapas bivariantes, a tese oferece uma base analítica robusta que articula dimensões físicas, sociais e simbólicas da cidade. Ao fazer isso, ela reforça uma perspectiva geográfica crítica e situada, que reconhece a produção desigual do espaço urbano (LEFEBVRE, 1991; SOJA, 2010) e enfatiza a justiça espacial como princípio estruturante do planejamento territorial.

No campo das políticas públicas, a aplicação do Índice Composto de Vitalidade Urbana (ICVU) demonstra seu potencial como ferramenta de monitoramento e tomada de decisão. O índice, ao evidenciar as disparidades territoriais entre bairros da cidade de La Paz — como os casos contrastantes de Mallasa e Cotahuma, por exemplo — pode ser utilizado para

orientar investimentos públicos, priorizar áreas para requalificação urbana e desenvolver estratégias de promoção da equidade socioespacial. Isso se alinha com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, particularmente o ODS 11, que preconiza a criação de cidades inclusivas, seguras e sustentáveis (ONU-HABITAT, 2016). Além disso, o ICVU permite uma avaliação contínua do impacto das intervenções urbanas, como o sistema de teleférico "Mi Teleférico" ou os planos de centralidades urbanas estabelecidos pela LUSU (Lei Municipal de Uso de Solo Urbano), possibilitando ajustes em políticas já implementadas.

As implicações sociais também são notórias. A tese reafirma que a vitalidade urbana é um fenômeno profundamente imbricado com a inclusão social, a diversidade cultural e o direito à cidade (HARVEY, 2008; LEFEBVRE, 2001). A identificação de “ilhas de vitalidade” e áreas de exclusão torna visível a geografia das desigualdades na cidade, oferecendo subsídios para o desenho de políticas urbanas mais justas. Além disso, a incorporação de indicadores como diversidade etária, linguística e de manifestações culturais permite valorizar práticas locais e modos de vida historicamente invisibilizados, sobretudo em contextos andinos marcados por forte presença indígena e economia informal.

Em termos tecnológicos, a proposta metodológica se destaca por integrar Tecnologias de Informação Geográfica (SIG), Big Data e análises geoestatísticas em escala de bairro, o que amplia significativamente as possibilidades de aplicação em ambientes urbanos complexos. O uso de plataformas como OpenStreetMap, Mapillary e dados censitários harmonizados, articulados com técnicas de análise espacial como o Índice de Moran e a Análise de Componentes Principais (ACP), exemplifica a convergência entre geotecnologias e ciência de dados aplicada ao planejamento urbano (WANG et al., 2021). Assim, esta pesquisa oferece subsídios para o desenvolvimento de plataformas de monitoramento urbano em tempo real, capazes de orientar ações em diferentes escalas administrativas e contribuir para a gestão adaptativa das cidades.

Com base nos achados empíricos e na análise bibliométrica realizada nesta tese sobre a vitalidade urbana em La Paz, diversas recomendações podem ser formuladas para orientar futuras pesquisas. Em primeiro lugar, destaca-se a urgência de ampliar os estudos em cidades de média e baixa renda na América Latina, onde os processos urbanos são frequentemente marcados por informalidade, desigualdade e ausência de políticas públicas eficazes. A literatura científica ainda apresenta um viés geográfico considerável, com 78% das

publicações concentradas em contextos urbanos da China, Europa e América do Norte, o que limita a aplicabilidade dos modelos analíticos a realidades do Sul Global.

Além disso, a análise revelou importantes lacunas teóricas e metodológicas. Apenas 12% dos estudos dialogam com abordagens críticas, como as propostas por Henri Lefebvre ou David Harvey, priorizando-se abordagens pragmáticas em detrimento de análises sobre produção do espaço e poder. Com isso, recomenda-se fortalecer investigações que articulem a vitalidade urbana ao direito à cidade e à justiça espacial, explorando como dinâmicas de poder, identidade e exclusão moldam os territórios urbanos.

No plano metodológico, é imprescindível superar a dependência excessiva de dados quantitativos, que representaram 68% dos artigos analisados. A ausência de dados primários sobre as percepções e experiências dos moradores é uma limitação reconhecida nesta pesquisa, que compromete a captura da dimensão subjetiva da vitalidade urbana. Assim, futuras pesquisas devem incorporar métodos participativos, entrevistas em profundidade, oficinas comunitárias e etnografia urbana, promovendo uma análise mais holística e situada das realidades locais.

Adicionalmente, a própria aplicação do Índice Composto de Vitalidade Urbana (ICVU) se revelou uma ferramenta promissora, mas com potencial de aprimoramento. Sugere-se que investigações futuras testem sua adaptabilidade em diferentes contextos socioterritoriais, como centros urbanos intermediários, assentamentos informais ou áreas periurbanas. A combinação entre análise estatística e escuta ativa das comunidades pode, inclusive, orientar a formulação de políticas públicas mais eficazes e territorialmente sensíveis.

Outra linha de investigação promissora diz respeito à relação entre vitalidade urbana e variáveis estruturais como as Necessidades Básicas Não Atendidas (NBNA), destacando-se a importância de estudos que articulem indicadores de vulnerabilidade socioeconômica com as dinâmicas espaciais do tecido urbano. Isso reforça a necessidade de integrar a análise da vitalidade urbana com políticas de habitação, infraestrutura e inclusão social, superando visões tecnocráticas que fragmentam o planejamento urbano.

A realização desta pesquisa representou não apenas um desafio acadêmico, mas também uma jornada de amadurecimento intelectual e pessoal. Ao longo do processo investigativo, foi necessário articular conhecimentos teóricos consolidados com métodos analíticos avançados, mobilizando uma ampla gama de referências e ferramentas estatísticas para dar conta da complexidade do fenômeno da vitalidade urbana no contexto latino-americano. A escolha da cidade de La Paz como estudo de caso foi particularmente

significativa, não apenas por sua relevância geográfica e simbólica, mas também pelas contradições que encerra: uma cidade andina, montanhosa, desigual e profundamente vital em suas expressões sociais e culturais. Nesse sentido, a imersão no território e o diálogo com seus dados, paisagens e práticas urbanas contribuíram de forma decisiva para refinar o olhar crítico e desenvolver uma abordagem metodológica sensível às especificidades locais, reforçando a importância de se produzir conhecimento situado e comprometido com a justiça espacial (SOJA, 2010; LEFEBVRE, 1968).

A trajetória investigativa reafirmou a pertinência de integrar diferentes perspectivas analíticas — quantitativas e qualitativas — para compreender as múltiplas dimensões da vitalidade urbana. A construção do Índice Composto de Vitalidade Urbana (ICVU), inspirado no modelo do Triângulo Vital (LIU et al., 2022), mostrou-se uma ferramenta robusta para identificar padrões territoriais, revelar desigualdades socioespaciais e sugerir caminhos para políticas públicas mais equitativas e contextualizadas. Mais do que uma medida técnica, o ICVU permitiu visualizar como a forma urbana, os usos do solo, a mobilidade e a diversidade social se articulam na produção cotidiana da vida urbana. Esta investigação contribui, portanto, para o fortalecimento do campo da geografia urbana crítica na América Latina, ao propor um referencial analítico replicável e adaptável a outras cidades médias da região, especialmente aquelas atravessadas por processos históricos de fragmentação, informalidade e exclusão (ROLNIK, 2015; CALDEIRA, 2000).

Como mensagem de encerramento, ressalto que a vitalidade urbana, em sua essência, não se resume a números, fluxos ou mapas — ela está profundamente enraizada nas práticas, nos afetos e nas aspirações das pessoas que habitam e transformam a cidade todos os dias. Ao investigar a vitalidade urbana com um olhar atento às vozes e às formas de vida que escapam aos modelos normativos, esta tese busca não apenas mensurar, mas também reconhecer e valorizar as múltiplas expressões de resistência, criatividade e convivência que pulsam no espaço urbano latino-americano. Que este trabalho possa, assim, contribuir para o avanço de agendas urbanas mais inclusivas, para o aprimoramento das ferramentas de planejamento territorial, e para o fortalecimento de uma ciência geográfica comprometida com os direitos urbanos e com a dignidade das cidades do Sul Global (HARVEY, 2012; WALSH, 2020).

REFERÊNCIAS

- ABRAMO, Pedro. La ciudad com-fusa: mercado y producción de la estructura urbana en las grandes metrópolis latinoamericanas. **EURE** (Santiago), 2012. v. 38, n. 114, p. 35–69. Disponível em: <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612012000200002&lng=es&nrm=iso&tlang=es>. Acesso em: set. 2022.
- ALBERTI, Marina *et al.* Integrating humans into ecology: Opportunities and challenges for studying urban ecosystems. **BioScience**, v. 53, n. 12, p. 1169–1179, 2003.
- ALEXANDER, C. *et al.* **A pattern language:** towns, buildings, construction. New York: Oxford University Press, 1977.
- AVELAR, S. **Por uma outra globalização:** do pensamento único à consciência universal. Rio de Janeiro: Record, 2015.
- BANCO MUNDIAL. **Desarrollo urbano:** Panorama general. 2023. Disponível em: <https://www.bancomundial.org/es/topic/urbandevelopment/overview>. Acesso em: 24 abr. 2025.
- BARRAGÁN, Rossana. Ciudad y sociedad: La Paz en 1880. **Número**, n. 7, p. 13-35, 2000.
- BARRAGÁN, R. **Espacio urbano y dinâmica étnica:** La Paz en el siglo XIX, [20--?].
- BELTRÁN RODRÍGUEZ, María. La importancia de la vitalidad urbana. **Ciudades**, n. 19, p. 217–235, 2016.
- BENTLEY, I. *et al.* **Responsive environments:** a manual for designers. London: Architectural Press, 1985.
- BORJA, Jordi; CASTELLS, Manuel. **Local y global:** la gestión de las ciudades en la era de la información. Madrid: Taurus, 1997.
- BORJA, J.; MUXÍ, Z. **El espacio público:** ciudad y ciudadanía. Barcelona: Electa, 2003.
- BYRNE, B. M. **Structural equation modeling with AMOS:** basic concepts, applications, and programming. 3. ed. New York: Routledge, 2016.
- CABRERA, J. **Planificación urbana en Bolivia, su devenir y sus deudas.** 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=uAG4EDfHYYo>. Acesso em: 14 set. 2024.
- CAGGIANO, S. Conexões e entrecruzamentos: configurações culturais e derechos em um circuito migratório entre La Paz e Buenos Aires. **Mana**, v. 18, n. 1, p. 1-30, abr. 2012.
- CALDEIRA, Teresa P. R. **Cidade de muros:** crime, segregação e cidadania em São Paulo. São Paulo: Editora 34, 2017.

CALLISAYA, Pamela J. Ojeda. **Políticas para la implementación de los ODS en el ámbito local:** El caso del Plan de Desarrollo Municipal La Paz, Bolivia 2040. 2019. 150 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) - Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, 2019. Acesso en: 31 mar. 2025.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. **A cidade.** 12. ed. São Paulo: Contexto, 2015.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. **(Re)produção do espaço urbano.** São Paulo: Contexto, 2007.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. **O espaço urbano.** São Paulo: Contexto, 2007.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. **O lugar no/do mundo.** São Paulo: Contexto, 2015.

CARMONA, Matthew *et al.* **Public places, urban spaces:** the dimensions of urban design. Oxford: Routledge, 2010.

CARRERA, Fernando. Accesibilidad y movilidad urbana: una aproximación desde el urbanismo social. **Revista Iberoamericana de Urbanismo**, n. 15, p. 8-25, 2020.

CASTELLO, Lineu. **A percepção de lugar:** elementos para a construção da imagem da cidade. Rio de Janeiro: Mauad X, 2010.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede.** 6. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

CEDLA. **Desigualdades y pobreza en Bolivia:** Una perspectiva multidimensional. La Paz: Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario, 2019.

CEPAL. **Medición de las necesidades básicas insatisfechas en América Latina:** antecedentes y evolución. Santiago: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe, 2016.

CERVERO, R.; MURAKAMI, J. Effects of built environments on vehicle miles traveled: evidence from 370 US urbanized areas. **Environment and Planning A**, v. 42, n. 2, p. 400–418, 2010.

CHOAY, Françoise. **O urbanismo:** utopias e realidades, uma antologia. São Paulo: Perspectiva, 2001.

CHOQUE ESPINOZA, Henry I. **Determinación de usos del suelo en la comunidad de Chicani.** 2022. 95 f. Tese (Graduação em Engenharia Agronômica) - Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, 2022. Disponível em: <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/30924>. Acesso em: 17 abr. 2025.

CONKE, L. S.; FERREIRA, T. L. Urban metabolism: Measuring the city's contribution to sustainable development. **Environmental Pollution**, v. 202, p. 146-152, 2015.

CONTI, L. F. **Cidades sustentáveis, cidades inteligentes.** Porto Alegre: Bookman, 2016.

CUADROS, A. **Ciudad y territorio:** la construcción del espacio nacional. La Paz: Cooperación Holandesa en Bolivia, 1996.

DELGADILLO, V. La ciudad neoliberal: gentrificación y exclusión en Santiago de Chile, Buenos Aires, Ciudad de México y Rio de Janeiro. **Revista INVÍ**, v. 31, n. 87, p. 101-129, 2016.

DÍAZ, Mariela Paula. De barrio a ciudad: El proceso de urbanización neoliberal y post-neoliberal desigual El Alto-La Paz (Bolivia). In: JORNADAS DE SOCIOLOGÍA, 8., 2014, La Plata. **Anais** [...]. La Plata: Universidad Nacional de La Plata, 2014.

DUANY, Andrés; PLATER-ZYBERK, Elizabeth; SPECK, Jeff. **Suburban Nation:** the rise of sprawl and the decline of the American dream. New York: North Point Press, 2000.

ELMER, Martin E. **Symbol considerations for bivariate thematic maps.** 2013. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Symbol-Considerations-for-Bivariate-Thematic-Maps-Elmer/57280c9aad81d2f0d593c4a6b8de51c17e8b96f2>. Acesso em: 06 jul. 2024.

FABBRI, Daniel. **Análise fatorial:** fundamentos e aplicações. São Paulo: Atlas, 2021.

FABRIGAR, L. R.; WEGENER, D. T. **Exploratory factor analysis.** New York: Oxford University Press, 2012.

FINCHER, R.; IVESON, K. **Planning and diversity in the city:** redistribution, recognition and encounter. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2008.

FIX, M. **Parceiros da exclusão:** duas histórias da construção de uma "nova cidade" em São Paulo. São Paulo: Boitempo, 2001.

FLORES, C. Privatización del agua y racismo ambiental en ciudades segregadas. La empresa Aguas del Illimani en las ciudades de La Paz y El Alto (1997-2005). **Anuario de Estudios Americanos**, v. 66, p. 105-122, 2009. Acceso en: 31 mar. 2024.

FLORIDA, Richard. **The rise of the creative class.** New York: Basic Books, 2002.

FRANQUEVILLE, A. Towns and urban network in Bolivia. **Cahiers d'Outre-Mer**, v. 43, n. 171, p. 273–288, 1990.

FUENTES, Luisa *et al.* Urban vitality and morphology in Santiago de Chile: an approach based on Jane Jacobs' theory. **Revista INVÍ**, v. 35, n. 99, p. 1–30, 2020.

GAO, Q.; FANG, C.; LIU, H.; ZHANG, L. Conjugate evaluation of sustainable carrying capacity of urban agglomeration and multi-scenario policy regulation. **Science of the Total Environment**, v. 785, p. 147373, 2021.

GARCÍA DE HERNÁNDEZ, Norma. Los asentamientos informales en Latinoamérica: ¿un factor de crecimiento urbano o productor de otra ciudad? **Revista del Instituto de Investigaciones**, v. 11, p. 13-30, 2013. Acesso em: 23 mar. 2025.

GEHL, Jan. **Cidades para pessoas**. São Paulo: Perspectiva, 2010.

GEHL, J. **Life between buildings: using public space**. Washington, DC: Island Press, 2011.

GISBERT, Teresa. **Reflexiones en torno a la ciudad de La Paz (1548–1948)**. La Paz: 2000.

GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE LA PAZ. **Análisis del proceso de planificación estratégica y territorial en el municipio de La Paz**. La Paz: Secretaría Municipal de Planificación, 2024. Disponível em: <https://lapaz.bo/smp/blog/wp-content/uploads/2024/07/Analisis-del-proceso-de-planificacion-La-Paz-Final-14062024-comprimido.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2024.

GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE LA PAZ. **Centralidades Urbanas de La Paz**. La Paz: GAMLP, 2024. Disponível em: <http://centralidad.lapaz.bo>. Acesso em: 20 mar. 2025.

GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE LA PAZ. **Decreto Reglamentario a la Ley Municipal de Uso de Suelos Urbanos**. La Paz: GAMLP, 2012. Disponível em: https://sitservicios.lapaz.bo/sit/LUSU/docs/ley/lusu%20original%20scaneado/DECRETO%20REGLAMENTOAN_2778_2012_00413.pdf. Acesso em: 07 abr. 2022.

GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE LA PAZ. **Ley Municipal Autonómica N.º 080 de Uso de Suelos Urbanos**. La Paz: GAMLP, 2014. Disponível em: <https://sitservicios.lapaz.bo/sit/LUSU/docs/ley/LEY%20AUTONOMA%20Nro%2080-14%20TEXTOS%20ORDENADOS.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2024.

GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE LA PAZ. **Medición de la pobreza en el municipio de La Paz**. La Paz: GAMLP, 2013.

GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE LA PAZ. **Plan de Desarrollo Municipal 2001-2005**. La Paz: GAMLP, 2001.

GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE LA PAZ. **Reporte Voluntario Local: La Paz 2022**. La Paz: GAMLP/ONU-Habitat, 2022.

GÓMEZ-VARO, A.; JIMÉNEZ, E.; MARTÍNEZ, A. Vitalidad y vulnerabilidad urbana en Barcelona: un enfoque de análisis espacial e tipológico. **Cuadernos de Geografía**, v. 63, n. 2, p. 155–178, 2024.

HAIR, Joseph F. *et al.* **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HAIR, J. F. *et al.* **Multivariate data analysis**. 8. ed. London: Pearson, 2019.

HARDY, S. **Atlas de la vulnérabilité de l'agglomération de La Paz**. La Paz: Institut de Recherche pour le Développement, 2014.

HARRISON, Colin *et al.* Foundations for Smarter Cities. **IBM Journal of Research and Development**, v. 54, n. 4, p. 1-16, 2010.

HARVEY, David. **A condição pós-moderna**. São Paulo: Loyola, 1989.

HARVEY, David. **Cidades rebeldes:** do direito à cidade à revolução urbana. São Paulo: Martins Fontes, 2012.

HAUCK, Pedro Augusto. Reflexões sobre a geografia urbana de La Paz–Bolívia. In: ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA, 10., 2005, São Paulo. **Anais** [...]. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2005.

HILLIER, Bill; HANSON, Julienne. **The social logic of space**. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.

HOLANDA, F. R. B. **O espaço de exceção**. Brasília: Editora UnB, 2002.

HOLSTON, James. **Cidadania insurgente:** disjunções da democracia e da modernidade no Brasil. São Paulo: Cia das Letras, 2008.

HOLSTON, James. **Insurgent citizenship:** disjunctions of democracy and modernity in Brazil. Princeton: Princeton University Press, 2011.

HOLSTON, James. **The modernist city:** an anthropological critique of Brasília. Chicago: University of Chicago Press, 1989.

HOSSEINI, Ali; FANNI, Zohreh; MOMENI, Ali. Comparative analysis of urban vitality in old and new neighborhoods with the approach of the right to the city: A case study of neighborhoods in Yazd city. **Journal of Geographical Urban Planning Research**, v. 10, n. 2, p. 29–51, 2022.

JACOBS, Jane. **Morte e vida de grandes cidades**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

JANOSCHKA, M. El nuevo modelo de la ciudad latinoamericana: fragmentación y privatización. **EURE**, v. 28, n. 85, p. 11-20, 2002.

JANOSCHKA, M.; SEQUERA, J. Gentrificación en España y América Latina: un diálogo crítico. **Revista INVI**, v. 31, n. 88, p. 27-71, 2016.

JANKOWSKI, Piotr *et al.* Effectiveness of Adjacent and Bivariate Maps in Communicating Global Sensitivity Analysis for Geodiversity Assessment. **ISPRS International Journal of Geo-Information**, v. 13, n. 6, p. 199, 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2220-9964/13/6/199>. Acesso em: 26 jul. 2024.

JÁUREGUI, J. M. **Urbanismo na América Latina**. Rio de Janeiro: Viana & Mosley, 2019.
JUÁREZ, Francisco. Espacio público y vitalidad urbana en ciudades andinas. **Revista Latinoamericana de Estudios Urbanos**, v. 23, n. 2, p. 45–62, 2019.

JUÁREZ, G. F. La revuelta de las “ñatitas”: “Empoderamiento ritual” y ciclo de difuntos en la ciudad de La Paz (Bolivia). **Revista de Dialectología y Tradiciones Populares**, v. 65, p. 185-214, 2010. Acceso en: 31 mar. 2025.

KANG, C.; FAN, D.; JIAO, H. Validating activity, time, and space diversity as essential components of urban vitality. **Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science**, v. 48, n. 5, p. 1180-1197, 2021.

KEBONEYE, N. *et al.* On exploring bivariate and trivariate maps as visualization tools for spatial associations in digital soil mapping. **Precision Agriculture**, v. 24, p. 511-532, 2022. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11119-022-09955-7>. Acesso em: 16 jul. 2023.

KITCHIN, Rob. The Ethics of Smart Cities and Urban Science. **Philosophical Transactions of the Royal Society A**, v. 374, n. 2083, 2015.

KLINE, R. B. **Principles and practice of structural equation modeling**. 4. ed. New York: Guilford Press, 2015.

KOURY, Clarisse. Multilinguismo urbano e espaço público. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, v. 19, n. 1, p. 75–94, 2019.

LATIF, Shahid; BECK, Fabian. Interactive map reports summarizing bivariate geographic data. **Visual Informatics**, v. 3, n. 1, p. 27–37, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468502X19300191>. Acesso em: 16 jun. 2023.

LE CORBUSIER. **Urbanismo**. São Paulo: Perspectiva, 1987.

LEES, Loretta. Gentrification and Social Mixing: Towards an Inclusive Urban Renaissance? **Urban Studies**, v. 45, n. 12, p. 2449-2470, 2008.

LEFEBVRE, Henri. **A produção do espaço**. Tradução de Doralice Barros Pereira. São Paulo: Editora da Unesp, 1991.

LEFEBVRE, Henri. **O direito à cidade**. São Paulo: Centauro, 2001.

LEFEBVRE, Henri. **The production of space**. Tradução de Donald Nicholson-Smith. Oxford: Blackwell, 1991.

LIU, Haimeng; GOU, Peng; XIONG, Jieyang. Vital triangle: A new concept to evaluate urban vitality. **Computers, Environment and Urban Systems**, v. 98, p. 101886, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2022.101886>.

LIU, Haimeng; ZHENG, Ruijing; GOU, Peng; CHENG, Yu; XIONG, Jieyang. Evaluation of urban vitality in China using the vital triangle framework. **Progress in Geography**, v. 43, n.

6, p. 1118-1132, 2024. Disponível
em: <https://www.progressingeography.com/EN/10.18306/dlkxjz.2024.06.006>.

LIU, Hongyu. A framework of urban vitality based on the triangle model: Growth, Diversity and Mobility. **Cities**, v. 127, p. 103768, 2022.

LIU, Hua. Vitality Triangle: Rethinking Urban Vitality Measurement. **Urban Studies**, v. 59, n. 16, p. 3305–3325, 2022.

LÓPEZ, P. L.; HIDALGO BARRIO, María Dolores. “La Paz que queremos”: Geografía legal, imaginación urbana y las formas de la ciudad en La Paz (Bolivia). 2020. Acceso en: 31 mar. 2024.

LÓPEZ-MORALES, E. et al. Urbanismo pro-vitalidad y segregación socioespacial en Santiago de Chile. **EURE**, v. 47, n. 141, p. 5-26, 2021.

LYDON, Mike; GARCIA, Anthony. **Tactical urbanism**: short-term action for long-term change. Washington: Island Press, 2015.

LYNCH, K. **The image of the city**. Cambridge: MIT Press, 1960.

MARÔCO, João. **Análise estatística com o SPSS Statistics**. 6. ed. Lisboa: ReportNumber, 2014.

MARSHALL, S. **Streets and patterns**. London: Spon Press, 2005.

MATAS, J.; GARCIA, G. **El centro histórico de la ciudad de La Paz**: propuesta de sensibilización patrimonial. [S. l.: s. n.], [20--?].

MIGNOLO, Walter. **A ideia de América Latina**. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

MIRANDA COSSÍO, Agustín Daniel Leonardo. **Tradición e innovación en los textiles aymaras del Departamento de La Paz**: La aykata. Lincoln: Zea Books, 2024. Acceso en: 31 mar. 2024.

MOGOLLÓN, Ligia Esther. La metrópoli estadounidense y la latinoamericana: realidad física y fragmentación territorial. **Revista de Urbanismo**, n. 11, p. 29-45, 2013. Acesso em: 23 abr. 2024.

MONTANDON, Daniel. A paisagem urbana como indicador de identidade e pertencimento. **URBE. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 7, n. 2, p. 321–335, 2015.

MONTE-MÓR, Roberto L. Planejamento regional e urbano: desafios e possibilidades. **Parcerias Estratégicas**, n. 20, p. 99–118, 2005.

MONTE-MÓR, R. L. Urbanização extensiva e lógicas de povoamento: Um olhar ambiental. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 7, n. 2, p. 25-41, 2005.

MONTEZUMA, R. A cidade para poucos: breve história da propriedade urbana no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 7, n. 1, p. 95-112, 2005.

MONTGOMERY, John. Making a city: Urbanity, vitality and urban design. **Journal of Urban Design**, v. 3, n. 1, p. 93-116, 1998.

MORAES, Ricardo de Oliveira. Densidade urbana e mobilidade: reflexões para o contexto latino-americano. **Revista de Urbanismo e Arquitetura**, v. 9, n. 1, p. 22–38, 2017.

MORENO, Carlos. **La revolución de la proximidad:** De la ciudad mundo a la ciudad de los 15 minutos. Barcelona: Galaxia Gutenberg, 2022.

MORENO, Carlos. **La ville du quart d'heure:** Pour un nouvel urbanisme. Paris: Éditions de l'Observatoire, 2020.

MORENO, Carlos; ALLAM, Zaheer; CHABAUD, Didier; GALL, Catherine; PRATLONG, Florent. Introducing the “15-minute city”: Sustainability, resilience and place identity in future post-pandemic cities. **Smart Cities**, v. 4, n. 1, p. 93–111, 2021. DOI: 10.3390/smartcities4010006.

MOURA, Fábio; CUNHA, Alfredo. **Mobilidade urbana sustentável:** planejamento e avaliação. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

MUNDA, G.; NARDO, M.; SCARSI, M. **Knowledge economy indicators:** capabilities and performance. Ispra: European Commission – Joint Research Centre, 2005.

NARDO, M. *et al.* **Handbook on constructing composite indicators:** methodology and user guide. Paris: OECD, 2005.

NELSON, Josh. Multivariate Mapping. **Geographic Information Science & Technology Body of Knowledge**, 2020. Disponível em: <https://gistbok-topics.ucgis.org/CV-04-012>. Acesso em: 26 jun. 2024.

NEWMAN, Peter; BEATTIE, Geoffrey. **Resilient cities:** responding to peak oil and climate change. Washington: Island Press, 2009.

NUÑEZ-VILLALBA, J. Crecimiento urbano y el monitoreo espacial de desastres en una ciudad andina: el caso de la aglomeración urbana de La Paz – El Alto, Bolivia. **GEOUSP Espaço e Tempo (Online)**, 3 nov. 2015. v. 19, n. 2 SE-, p. 362–373. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/102809>>.

OECD. **Handbook on constructing composite indicators:** methodology and user guide. Paris: OECD Publishing, 2008.

ONU-HABITAT. **Agenda de investigación en temas urbanos en Bolivia.** La Paz: ONU-Habitat, 2020.

ONU-HABITAT. Marco de evaluación de la normativa en materia de planeamiento urbanístico en Bolivia. La Paz: ONU-Habitat, 2022. Disponível em: <https://www.biblioteca-urbana-bolivia.org/upload/documentos/marco-evaluacion-normativa-de-planeamiento-urbanistico.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2025.

ONU-HABITAT. Primer reporte del estado de la prosperidad de las ciudades de Bolivia. La Paz: ONU-Habitat, 2021.

ONU-HABITAT. State of the World's Cities 2012/2013: prosperity of cities. New York: United Nations Human Settlements Programme, 2012.

PAN, Hong *et al.* A new insight into understanding urban vitality: A case study in the Chengdu-Chongqing area Twin-City economic circle, China. **Sustainability**, v. 13, n. 17, p. 10068, 2021.

PERALTA, Mariana. Fragmentação urbana e barreiras físicas em cidades latino-americanas. **Revista Territórios**, v. 28, p. 87–104, 2021.

PEREIRA, René; VELASCO, Ana; MENDOZA, René. **Comercio popular en vía pública:** Estudio en el Macrodistrito Max Paredes de La Paz. La Paz: GAMLP/PIEB, 2015.

PERLMAN, J. **Favela:** four decades of living on the edge in Rio de Janeiro. Oxford: Oxford University Press, 2010.

QUIJANO, Aníbal. Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina. In: LANDER, Edgardo (org.). **A colonialidade do saber:** eurocentrismo e ciências sociais. Buenos Aires: CLACSO, 2005. p. 107–130.

RELPH, Edward. **Place and placelessness.** London: Pion, 1976.

RIZEK, C. S.; GEORGES, I.; SILVA, C. F. Trabalho e imigração: uma comparação Brasil-Argentina. **Lua Nova**, n. 80, p. 1-30, 2010.

RODRIGUE, Jean-Paul; COMTOIS, Claude; SLACK, Brian. **The geography of transport systems.** 3. ed. New York: Routledge, 2013.

RODRÍGUEZ, M. B. **La importancia de la vitalidad urbana.** 2017. Acesso en: 31 mar. 2022.

ROLNIK, R. **Guerra dos lugares:** a colonização da terra e da moradia na era das finanças. São Paulo: Boitempo, 2015.

ROY, A. Urban informality: toward an epistemology of planning. **Journal of the American Planning Association**, v. 71, n. 2, p. 147-158, 2005.

ROY, S.; MAJUMDER, S.; BOSE, A.; ROY CHOWDHURY, I. GWPCA-based spatial analysis of urban vitality: a comparative assessment of three high-altitude Himalayan towns in

India. **Journal of Spatial Science**, v. 69, n. 2, p. 593–620, 2024. DOI: 10.1080/14498596.2023.2267011.

SABATINI, F.; WORMALD, G.; RASSE, A. Segregación urbana y vitalidad de barrios: paradojas del desarrollo inmobiliario. **EURE**, v. 38, n. 114, p. 5-30, 2012.

SABOYA, R. T. Fatores morfológicos da vitalidade urbana – Parte 1: Densidade de usos e pessoas. **ArchDaily Brasil**, 13 set. 2017. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/798436/fatores-morfologicos-da-vitalidade-urbana-nil-parte-1-densidade-de-usos-e-pessoas-renato-t-de-saboya>. Acesso em: 24 abr. 2025.

SABOYA, R. T. Fatores morfológicos da Vitalidade Urbana – Parte 2: Acessibilidade. **ArchDaily Brasil**, 2016. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/805277/fatores-morfologicos-da-vitalidade-urbana-nil-parte-2-acessibilidade-renato-t-de-saboya>. Acesso em: 24 abr. 2025.

SÁNCHEZ, Juan Carlos. Economias populares urbanas e vitalidade territorial. **Ciudades**, n. 106, p. 32–45, 2020.

SANTANA, T. C.; RAGAZZI, G. C. Vitalidade urbana nos espaços públicos: um estudo na cidade do Porto, Portugal. **Paisagem e Ambiente: ensaios**, n. 43, 2019. DOI: 10.11606/issn.2359-5361.paam.2019.159243.

SANTOS, C. N.; VOGEL, A. **Quando a rua vira casa**. São Paulo: Projeto, 1985.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Hucitec, 1997.

SANTOS, Milton. **A urbanização brasileira**. São Paulo: Hucitec, 2008.

SANTOS, Milton. **A urbanização desigual: a história das ideias geográficas**. São Paulo: EDUSP, 2008.

SCHOLZ DELGADO, Cecilia. **La Paz y El Alto en la senda del desarrollo integral urbano: un relato de ciudades resilientes**. La Paz: [s. n.], 2023.

SCHRÖDINGER, E. **What is life?: with mind and matter and autobiographical sketches**. Cambridge: Cambridge University Press, 2012.

SCIELO BRASIL. Estructura urbana y cambio en el uso del suelo en Bogotá entre 2007 and 2017. **URBE. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 13, p. 1-20, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/urbe/a/GbcRKnGxvgKSvKrjSmxbzj/>. Acesso em: 24 abr. 2025.

SHENG, Jiahui; HE, Yuqi; LU, Tao; WANG, Fang; HUANG, Yunjing; LENG, Bingrong; ZHANG, Xiang; CHEN, Yiqun. Exploring urban vitality characteristics and interactive mechanisms at the community scale through the lens of human behaviour: A case study of Chongqing, China. **ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial**

Information Sciences, v. X-4, p. 303-310, 2024. Disponível em: <https://isprs-annals.copernicus.org/articles/X-4-2024/303/2024/>. Acesso em: 24 abr. 2025.

SMITH, Neil. **The new urban frontier:** gentrification and the revanchist city. London: Routledge, 1996.

SMITH, Neil. New Globalism, New Urbanism: Gentrification as Global Urban Strategy. **Antipode**, v. 34, n. 3, p. 427-450, 2002.

SMOLKA, M. O. **Implementando instrumentos de política fundiária e urbana na América Latina.** Cambridge: Lincoln Institute of Land Policy, 2013.

SOJA, Edward W. **Seeking spatial justice.** Minneapolis: University of Minnesota Press, 2010.

STRODE, Georgianna *et al.* Operationalizing Trumbo's Principles of Bivariate Choropleth Map Design. 2020. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Operationalizing-Trumbo%20%80%99s-Principles-of-Bivariate-Strode-Morgan/373efe81f64d318604e103700f83508399709ffc>. Acesso em: 10 jul. 2024.

SULIS, Patrizia *et al.* Using mobility data as proxy for measuring urban vitality. **Journal of Spatial Information Science**, n. 16, p. 137–162, 2018.

TABACHNICK, B. G.; FIDELL, L. S. **Using multivariate statistics.** 6. ed. Boston: Pearson, 2013.

TORRICO, E. **Emergencia urbana:** Urbanización y libre mercado en Bolivia. La Paz: Centro de Documentación e Información Bolivia, 2017.

TRUMBO, B. E. A Theory for Coloring Bivariate Statistical Maps. **The American Statistician**, v. 35, n. 4, p. 220–226, 1981. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/A-Theory-for-Coloring-Bivariate-Statistical-Maps-Trumbo/645c9bf8285ba71cf0d74b76767da1ddd4c140f2>. Acesso em: 11 jul. 2024.

TUAN, Yi-Fu. **Space and place:** the perspective of experience. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1977.

UN-HABITAT. **Global Public Space Toolkit:** From Global Principles to Local Policies and Practice. Nairobi: UN-Habitat, 2016.

UN-HABITAT. **World Cities Report 2020:** The Value of Sustainable Urbanization. Nairobi: United Nations Human Settlements Programme, 2020.

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS. **Centro Multipropósito en Achumani.** 2022. 120 f. Tese (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) - Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, 2022. Disponível em: <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/22199>. Acesso em: 20 abr. 2025.

URBANIDADES. **Condições para a Vitalidade Urbana #3** – características da relação edificação x espaço público. 2013. Disponível em: <https://urbanidades.arq.br/2013/03/03/condicoes-para-a-vitalidade-urbana-3-caracteristicas-da-relacao-edificacao-x-espaco-publico/>. Acesso em: 24 jul. 2023.

URQUIZO H., Carlos F. La Paz: ¿Saco de aparapita o metrópoli andina? La Paz: FES-ILDIS, 2006.

VASCONCELOS, Lucas *et al.* Caminhabilidade e acessibilidade: indicadores para a análise da mobilidade ativa em cidades latino-americanas. **Revista Transporte e Desenvolvimento**, v. 10, n. 1, p. 22–38, 2022.

VEIGA, Danilo; RIVOIR CABRERA, Ana Laura. Fragmentación socioeconómica y segregación urbana en Montevideo. **Revista de Ciencias Sociales**, v. 21, p. 106–119, 2008. Acesso em: 23 abr. 2024.

VILLAÇA, F. **Espaço intra-urbano no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel, 1998.

WALSH, Catherine. Interculturalidade e colonialidade do poder: um diálogo a partir da experiência latino-americana. **Revista Brasileira de Educação**, n. 25, p. 35–45, jan./abr. 2004.

YORY, C. M. **Topofilia, territorio y valor patrimonial**. Bogotá: Universidad Piloto de Colombia, 2013.

WANG, P. et al. Ensemble-Spotting: Ranking Urban Vibrancy via POI Embedding with Multi-view Spatial Graphs. 2018. Disponível em: <<https://pubs.siam.org/terms-privacy>>. Acesso em: 1o set. 2025.

ZUKIN, Sharon. **Cultures of Cities**. Oxford: Blackwell, 1995.

APÊNDICE A – METADADOS DOS INDICADORES DE VITALIDADE URBANA

Indicador:	Densidade populacional (C_DEP)
Definição:	(Densidade Bruta) Número da população dividido pela área urbana total (AL-SAAIDY; ALOBAYDI, 2021).
Unidade:	Pessoas / Ha.
Escala	bloco censitário
Metodologia:	População urbana sobre a área total da unidade territorial em Hectares (Ha). $\text{Densidade populacional} = \frac{\text{População do bloco censitário}}{\text{Área do bloco censitário}}$
Fonte:	Censo Nacional da População e Habitação, 2012
Ponto de referência	Pelo menos 15.000 pessoas por km ² (150 pessoas/hectare ou 61 pessoas/acre) é considerado um valor apropriado para promover o crescimento urbano de alta densidade, aliviar a expansão urbana e maximizar a eficiência do uso da terra (UN-HABITAT, 2016). Para padronização, densidades muito baixas ou muito altas podem penalizar o índice.
Padronização:	$\text{Densidade populacional (p)} = 100 \left[\frac{\text{Densidade populacional} - \text{Min}}{\text{Max} - \text{Min}} \right]$ <p>Decisão:</p> $= \begin{cases} 0, & \text{Se Densidade populacional} \leq 0 \text{ ou Densidade populacional} \\ & \geq 2 * 150 \text{ Densidade populacional,} \\ & \text{se } 0 < \text{Densidade populacional} \\ & < 2 * 150 \text{ 100, se Densidade populacional} = 150 \end{cases}$
Limitações	Esse indicador não fornece informações sobre a qualidade do desenho urbano, essencial para a obtenção de áreas viáveis de alta densidade (ONUHABITAT, 2013).

Indicador:	Densidade de moradias (C_DVI)
Definição:	Entende-se por densidade habitacional a relação entre o número de habitações existentes num território e a sua extensão, que pode ser expressa por m ² , km ² , ha ou outra unidade. Para efeitos do Censo, considera-se habitação o número total de habitações efetivamente registadas no território.
Unidade:	Número de moradias / Ha.
Escala	bloco censitário
Metodologia:	Número de habitações sobre a área total da unidade territorial em Hectares (Ha). $\text{Densidade de moradias} = \frac{\text{Nº Moradias}}{\text{Área do bloco censitário}}$
Fonte:	Censo Nacional da População e Habitação, 2012
Ponto de referência	Pelo menos 121 moradias/hectare é considerado um valor apropriado para promover o crescimento urbano de alta densidade, aliviar a expansão urbana e maximizar a eficiência do uso da terra (UN Habitat, 2013) Para padronização, densidades muito baixas ou muito altas podem penalizar o índice.
Padronização:	$\text{Densidade de moradias (p)} = 100 \left[\frac{\text{Densidade de moradias} - \text{Min}}{\text{Max} - \text{Min}} \right]$ <p>Decisão:</p> $= \begin{cases} 0, & \text{Se Densidade de moradias} \leq 0 \text{ o Densidade de moradias} \\ & \geq 2 * 121 \text{ Densidade de moradias,} \\ & \text{se } 0 < \text{Densidade de moradias} \\ & < 2 * 121 100, \quad \text{se Densidade de moradias} = 121 \end{cases}$
Limitações	Esse indicador não fornece informações sobre a qualidade do desenho urbano, essencial para a obtenção de áreas viáveis de alta densidade (ONUHABITAT, 2013).

Indicador:	Densidade ponderada das atividades económicas (C_DAE)
Definição:	É uma medida que busca quantificar a intensidade da atividade econômica em uma determinada área, pois permite identificar as áreas com maior concentração de atividade econômica, considerando tanto o número de empresas ou empregos quanto o tamanho e a importância econômica de cada uma.
Unidade:	metro
Escala:	Grade 500*500
Metodologia:	<p>DAE é a média geométrica do número de estabelecimentos econômicos com o número de diferentes atividades econômicas existentes em uma grade.</p> $DAE = \sqrt{\sum i * \sum j}$ <p>DAE: Densidade da Atividade Econômica i=Número de estabelecimentos j=Não. de Atividades</p>
Fonte:	FUDEMPRESA Registros Administrativos, 2018
Ponto de referência	Os valores de referência para padronização correspondem aos valores máximos e mínimos do indicador para a cidade-alvo.
Padronização:	$Densidade Ponderada (p) = 100 \left[\frac{C_{DAE} - Min}{Max - Min} \right]$ <p>Decisão:</p> $= \begin{cases} 0 & , \text{ Densidade Ponderada} < 0 \\ \frac{Densidade Ponderada}{max_i} & , \text{ se Densidade Ponderada} \\ > 0 \text{ e } < max_i \\ 100 & , \text{ se Densidade Ponderada} > max_i \end{cases}$ <p>Onde max corresponde à densidade máxima ponderada da cidade, e min corresponde à densidade mínima ponderada.</p>
Limitações	Este indicador não fornece informações sobre a qualidade e acessibilidade da atividade econômica, ele é atualizado a cada 5 anos.

Indicador:	Diversidade de uso do solo segundo a LUSU (D_LUS)
Definição:	<p>Diversidade no uso do solo; quando há uma diversidade equilibrada de usos e atividades complementares em uma área (diversidade de residências, locais de trabalho e instalações comerciais), muitos dos deslocamentos diários tornam-se curtos e caminháveis. Usos diversos com picos em diferentes horários mantêm as ruas locais animadas e seguras, promovendo caminhadas e ciclismo, e hospedando um ambiente humano vibrante onde as pessoas vão querer viver (FONTOURA, 2021).</p> <p>O uso do solo caracteriza a paisagem urbana, enquanto sua distribuição espacial determina a estrutura e a organização da cidade (ITDP BRASIL, 2018).</p>
Unidade	Nenhuma dimensão (Valor entre 0 e ∞).
Escala	bloco censitário
Metodologia:	<p>A diversidade de uso do solo é calculada por meio do índice de Shannon-Wiener, que avalia a distribuição dos usos das edificações na quadra, de acordo com as categorias apresentadas nos planos de uso do solo:</p> $\text{Índice diversidad Shannon - Wiener}_j = \left[-\sum p_i * \ln(p_i) \right]$ <p>E onde p_i corresponde à proporção de edifícios em cada uso dentro do bloco:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atividades Produtivas • Compilável • Equipamento • Instalações Especiais • Não edificável • Moradia ou Residencial
Fonte:	Governo Municipal de La Paz,2022
Ponto de referência	<p>Mín = 0</p> <p>max_i = VARIA DE ACORDO COM A CIDADE, LEVANDO EM CONTA A DISTRIBUIÇÃO DOS USOS DO SOLO DA CIDADE. O máximo buscará representar o máximo de diversidade possível em cada cidade, dadas suas características.</p>
Padronização:	$\text{Diversidade}^{(P)} = 100 \left[\frac{\text{Shannon } D_LUS - Min}{Max - Min} \right]$ <p>Decisão:</p> $= \begin{cases} 0 & , \text{ diversidade} < 0 \\ \frac{\text{diversidade}}{max_i} & , \text{ se diversidade} > 0 \text{ e} \\ & < max_i \\ 100 & , \text{ se diversidade} > max_i \end{cases}$
Limitações	<p>Na medida em que as informações vêm de planos regulatórios, elas não representam a realidade total do território. Em alguns casos, o desenvolvimento urbano não é suficientemente preciso em relação aos planos regulatórios, no entanto, essas informações representam a aproximação mais próxima da realidade.</p>

Indicador:	Diversidade migratória (D_MIG)										
Definição:	Diversidade migratória dentro da unidade territorial. A diversidade de migração ou origem pode ajudar a promover uma imagem da cidade como um lugar inclusivo e acolhedor para pessoas de diferentes origens culturais. Isso pode ter um impacto positivo na atração de talentos diversos, investimento estrangeiro, turismo e reputação internacional da cidade. Além disso, a diversidade de migrantes pode ter um impacto positivo na economia local. Pessoas de diferentes origens podem contribuir com habilidades, conhecimentos e recursos que contribuem para o desenvolvimento econômico, como empreendedorismo, investimento estrangeiro e comércio internacional.(BAUDER, 2021)										
Unidade:	Nenhuma dimensão (Valor entre 0 e ∞).										
Escala:	bloco censitário										
Metodologia:	A diversidade migratória é calculada por meio do índice de Shannon-Wiener, que avalia a distribuição populacional das pessoas do bloco, de acordo com os grupos de origem e representatividade determinados $\text{Índice diversidad Shannon} - \text{Wiener}_j = \left[- \sum p_i * \ln(p_i) \right]$ <p>E onde pi corresponde à proporção da população migrante em relação à sua origem em cada grupo dentro do bloco:</p> <p>Categorias</p> <table> <tbody> <tr> <td>Não-Migrante</td> <td>P_no_mig_sum</td> </tr> <tr> <td>Migrante - Oeste (LPZ, ORU, POT)</td> <td>P_mig_occidente_sum</td> </tr> <tr> <td>Migrante - Vale (CHQ, CBA, TJA)</td> <td>P_mig_valle_sum</td> </tr> <tr> <td>Migrante - Lhanos (SCZ, BNI, PDO)</td> <td>P_mig_llano_sum</td> </tr> <tr> <td>Migrante - estrangeiro</td> <td>P_mig_extranjero_sum</td> </tr> </tbody> </table>	Não-Migrante	P_no_mig_sum	Migrante - Oeste (LPZ, ORU, POT)	P_mig_occidente_sum	Migrante - Vale (CHQ, CBA, TJA)	P_mig_valle_sum	Migrante - Lhanos (SCZ, BNI, PDO)	P_mig_llano_sum	Migrante - estrangeiro	P_mig_extranjero_sum
Não-Migrante	P_no_mig_sum										
Migrante - Oeste (LPZ, ORU, POT)	P_mig_occidente_sum										
Migrante - Vale (CHQ, CBA, TJA)	P_mig_valle_sum										
Migrante - Lhanos (SCZ, BNI, PDO)	P_mig_llano_sum										
Migrante - estrangeiro	P_mig_extranjero_sum										
Fonte:	Censo Nacional da População e Habitação, 2012										
Ponto de referência	Mín = 0 $max_i = \text{VARIA DE ACORDO COM A CIDADE, LEVANDO EM CONSIDERAÇÃO A DISTRIBUIÇÃO POPULACIONAL DA CIDADE E OS GRUPOS EXISTENTES. O máximo buscará representar o máximo de diversidade possível em cada cidade, dadas suas características populacionais.}$										
Padronização:	$\text{Diversidade}^{(P)} = 100 \left[\frac{\text{Shannon D_MIG} - \text{Min}}{\text{Max} - \text{Min}} \right]$ <p>Decisão:</p> $= \begin{cases} 0 & , \text{ diversidade} < 0 \\ \frac{\text{diversidade}}{max_i} & , \text{ se diversidade} > 0 \text{ e} \\ < max_i 100, & \text{ se diversidade} > max_i \end{cases}$										
Limitações	O nível de desagregação da resposta da origem só é sistematizado e codificado até o nível do município.										

Indicador:	Diversidade linguística (D_IDI)														
Definição:	<p>Refere-se à coexistência de diferentes línguas em um determinado espaço geográfico, como um país, uma região ou uma cidade. Essa coexistência pode ser de dois tipos: línguas vernáculas: são as línguas de uma comunidade ou território; e Línguas de imigração: são as línguas trazidas consigo por pessoas que migram para um novo território, esta última considerada para esta pesquisa.</p> <p>A diversidade linguística é um fator importante na preservação da cultura e da identidade dos povos. Cada idioma é um sistema único de comunicação que reflete a visão de mundo e o modo de pensar de uma comunidade(GREENBERG, 1956).</p>														
Unidade:	Nenhuma dimensão (Valor entre 0 e ∞).														
Escala:	bloco censitário														
Metodologia:	<p>A diversidade de línguas e idiomas é calculada por meio do índice de Shannon-Wiener, que avalia a distribuição populacional das pessoas do bloco, nos grupos linguísticos estabelecidos:</p> $\text{Índice diversidad Shannon - Wiener}_j = \left[- \sum p_i * \ln(p_i) \right]$ <p>E onde pi corresponde à proporção da população em cada grupo dentro do bloco, por exemplo:</p> <p>Para a primeira língua que ele fala</p> <table> <tbody> <tr> <td>Não fala</td> <td>P_idiom_nohabla_sum</td> </tr> <tr> <td>Outro nativo</td> <td>P_idiom_otronativo_sum</td> </tr> <tr> <td>Aimará</td> <td>P_idiom_aymara_sum</td> </tr> <tr> <td>Espanhol</td> <td>P_idiom_castellano_sum</td> </tr> <tr> <td>Quíchua</td> <td>P_idiom_quechua_sum</td> </tr> <tr> <td>Língua estrangeira</td> <td>P_idiom_extranjero_sum</td> </tr> <tr> <td>Não especificado</td> <td>P_idiom_omision_sum</td> </tr> </tbody> </table> <p>Nota: O número de grupos dependerá da composição linguística de cada país, região e cidade.</p>	Não fala	P_idiom_nohabla_sum	Outro nativo	P_idiom_otronativo_sum	Aimará	P_idiom_aymara_sum	Espanhol	P_idiom_castellano_sum	Quíchua	P_idiom_quechua_sum	Língua estrangeira	P_idiom_extranjero_sum	Não especificado	P_idiom_omision_sum
Não fala	P_idiom_nohabla_sum														
Outro nativo	P_idiom_otronativo_sum														
Aimará	P_idiom_aymara_sum														
Espanhol	P_idiom_castellano_sum														
Quíchua	P_idiom_quechua_sum														
Língua estrangeira	P_idiom_extranjero_sum														
Não especificado	P_idiom_omision_sum														
Fonte:	Censo Nacional da População e Habitação, 2012														
Ponto de referência	Mín = 0 max_i = VARIA DE ACORDO COM A CIDADE, LEVANDO EM CONSIDERAÇÃO A DISTRIBUIÇÃO POPULACIONAL DA CIDADE E OS GRUPOS EXISTENTES. O máximo buscará representar o máximo de diversidade possível em cada cidade, dadas suas características populacionais.														
Padronização:	$\text{Diversidade}^{(P)} = 100 \left[\frac{\text{Shannon D_IDI} - \text{Min}}{\text{Max} - \text{Min}} \right]$ <p>Decisão:</p> $= \begin{cases} 0 & , \text{ diversidade} < 0 \\ \frac{\text{diversidade}}{max_i} & , \text{ se diversidade} > 0 \text{ e} \\ & < max_i \\ 100 & , \text{ se diversidade} > max_i \end{cases}$														
Limitações	Na época do censo, muitos habitantes das áreas urbanas retornavam às suas residências rurais para serem recenseados e, assim, garantir renda para seus municípios predominantemente rurais. Portanto, pode influenciar a diversidade de idiomas dentro das cidades.														

Indicador:	Diversidade de grupos etários (D_EDA)									
Definição:	A diversidade etária dentro de um mesmo espaço geográfico nas cidades pode gerar efeitos positivos em termos de interconexão geracional, transferência de conhecimento, diversidade no mercado de trabalho, vitalidade e dinamismo na comunidade, bem como no desenvolvimento social e emocional das pessoas. Pessoas de diferentes idades podem compartilhar experiências, conhecimentos e perspectivas de vida, o que pode criar um ambiente propício ao aprendizado intergeracional, ao apoio mútuo e à construção de relacionamentos positivos entre gerações(WESTWOOD, 2019).									
Unidade:	Nenhuma dimensão (Valor entre 0 e ∞).									
Escala:	bloco censitário									
Metodologia:	A diversidade sexual é calculada por meio do índice de Shannon-Wiener, que avalia a distribuição populacional das pessoas do bloco, nos grupos sexuais estabelecidos: $\text{Índice diversidad Shannon - Wiener}_j = \left[-\sum p_i * \ln(p_i) \right]$ <p>E onde pi corresponde à proporção da população em cada grupo dentro do bloco, por exemplo:</p> <p>Faixas etárias:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>0-15 anos</td> <td>jovens</td> <td>P_pop014_sum</td> </tr> <tr> <td>16-60 anos</td> <td>adultos</td> <td>P_pop1564_sum</td> </tr> <tr> <td>61 anos e mais</td> <td>Idosos</td> <td>P_pop65_sum</td> </tr> </table>	0-15 anos	jovens	P_pop014_sum	16-60 anos	adultos	P_pop1564_sum	61 anos e mais	Idosos	P_pop65_sum
0-15 anos	jovens	P_pop014_sum								
16-60 anos	adultos	P_pop1564_sum								
61 anos e mais	Idosos	P_pop65_sum								
Fonte:	Censo Nacional da População e Habitação, 2012									
Ponto de referência	Mín = 0 max_i = VARIA DE ACORDO COM A CIDADE, LEVANDO EM CONSIDERAÇÃO A DISTRIBUIÇÃO POPULACIONAL DA CIDADE E OS GRUPOS EXISTENTES. O máximo buscará representar o máximo de diversidade possível em cada cidade, dadas suas características populacionais.									
Padronização:	$Diversidade^{(P)} = 100 \left[\frac{Shannon\ D_EDA - Min}{Max - Min} \right]$ <p>Decisão:</p> $= \begin{cases} 0 & , \quad diversidade < 0 \\ \frac{diversidade}{max_i} & , \quad se \ diversidade > 0 \ y \\ < max_i \ 100 & , \quad se \ diversidade > max_i \end{cases}$									
Limitações	As faixas etárias podem variar dependendo das informações disponíveis desagregadas no nível do bloco censitário.									

Indicador:	Diversidade de atividades económicas (D_AEC)																														
Definição:	Refere-se à variedade de setores e empresas que coexistem em uma economia. Essa variedade pode ser ampla, indo desde a agricultura e pecuária até a indústria, comércio e serviços nas cidades.																														
Unidade:	Nenhuma dimensão (Valor entre 0 e ∞).																														
Escala:	bloco censitário																														
Metodologia:	<p>A diversidade de atividades económicas é calculada por meio do índice de Shannon-Wiener, que avalia a distribuição das atividades econômicas em uma grade de 500*500 metros, nas categorias estabelecidas:</p> $\text{Índice diversidad Shannon - Wiener}_i = \left[- \sum p_i * \ln(p_i) \right]$ <p>E onde pi corresponde ao número de empresas em cada categoria dentro da grade, por exemplo:</p> <p>Categorias de atividade econômica:</p> <table> <tbody> <tr><td>Contabilidade e Finanças</td><td>Tipo 1</td></tr> <tr><td>Alimentos, confeitoria</td><td>Tipo 2</td></tr> <tr><td>Consultoria Geral</td><td>Tipo 3</td></tr> <tr><td>Construção, manutenção e projeto</td><td>Tipo 4</td></tr> <tr><td>Tecnologia, telecomunicações e tecnologia da informação</td><td>Tipo 5</td></tr> <tr><td>Limpeza e Lavanderia Industrial</td><td>Tipo 6</td></tr> <tr><td>Recepções sociais, festas, bares e cantinas</td><td>Tipo 7</td></tr> <tr><td>Hotéis & Hospedagem</td><td>Tipo 8</td></tr> <tr><td>Viagens e Agências de Turismo</td><td>Tipo 9</td></tr> <tr><td>Ensino, formação e educação</td><td>Tipo 10</td></tr> <tr><td>Saúde e Estética</td><td>Tipo 11</td></tr> <tr><td>Transporte & Serviços</td><td>Tipo 12</td></tr> <tr><td>Atacado Varejo</td><td>Tipo 13</td></tr> <tr><td>Manufatura Industrial</td><td>Tipo 14</td></tr> <tr><td>Publicidade e Comunicação</td><td>Tipo 15</td></tr> </tbody> </table> <p>Fonte:</p> <p>FUDEMPRESA Registros Administrativos, 2018</p> <p>Ponto de referência</p> <p>Mín = 0 max_i = varia por cidade, levando em conta as funções econômicas de cada cidade. O máximo buscará representar o máximo de diversidade possível em cada cidade, com base nas categorias de cada atividade econômica.</p> <p>Padronização:</p> $Diversidade^{(P)} = 100 \left[\frac{\text{Shannon D_ACE} - \text{Min}}{\text{Max} - \text{Min}} \right]$ <p>Decisão:</p> $= \begin{cases} 0 & , \text{ diversidade} < 0 \\ \frac{\text{diversidade}}{\text{max}_i} & , \text{ se diversidade} > 0 \text{ e} \\ & < \text{max}_i 100, & \text{ se diversidade} > \text{max}_i \end{cases}$ <p>Limitações</p> <p>Este indicador não fornece informações sobre a qualidade e acessibilidade da atividade econômica, ele é atualizado a cada 5 anos.</p>	Contabilidade e Finanças	Tipo 1	Alimentos, confeitoria	Tipo 2	Consultoria Geral	Tipo 3	Construção, manutenção e projeto	Tipo 4	Tecnologia, telecomunicações e tecnologia da informação	Tipo 5	Limpeza e Lavanderia Industrial	Tipo 6	Recepções sociais, festas, bares e cantinas	Tipo 7	Hotéis & Hospedagem	Tipo 8	Viagens e Agências de Turismo	Tipo 9	Ensino, formação e educação	Tipo 10	Saúde e Estética	Tipo 11	Transporte & Serviços	Tipo 12	Atacado Varejo	Tipo 13	Manufatura Industrial	Tipo 14	Publicidade e Comunicação	Tipo 15
Contabilidade e Finanças	Tipo 1																														
Alimentos, confeitoria	Tipo 2																														
Consultoria Geral	Tipo 3																														
Construção, manutenção e projeto	Tipo 4																														
Tecnologia, telecomunicações e tecnologia da informação	Tipo 5																														
Limpeza e Lavanderia Industrial	Tipo 6																														
Recepções sociais, festas, bares e cantinas	Tipo 7																														
Hotéis & Hospedagem	Tipo 8																														
Viagens e Agências de Turismo	Tipo 9																														
Ensino, formação e educação	Tipo 10																														
Saúde e Estética	Tipo 11																														
Transporte & Serviços	Tipo 12																														
Atacado Varejo	Tipo 13																														
Manufatura Industrial	Tipo 14																														
Publicidade e Comunicação	Tipo 15																														

Indicador:	Distância até a parada de transporte público (A_TPU)
Definição:	Distância do centro da unidade territorial até à paragem ou estação de transportes públicos mais próxima. No caso da cidade de La Paz, há paradas de ônibus (Pumakatari) e estações de transporte a cabo (teleférico MI)(GRAELLS-GARRIDO <i>et al.</i> , 2021).
Unidade:	metro
Escala:	bloco censitário
Metodologia:	<p>Distância do centro do quarteirão até o espaço público mais próximo, multiplicado pelo valor da inclinação.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Um nível = distância x 1 • Ligeiramente inclinado = distância x 1,25 • Moderadamente inclinado = distância x 1,5 • Inclinação acentuada = distância x 1,75 • Íngreme = distância x 2 <p>Utilizou-se o método da distância de Manhattan, extraído do circuito viário da área, por meio da ferramenta "Análise de Rede" do software QGIS.</p> <p>O cálculo da inclinação é feito através de ferramentas raster do software SIG que determinam o nível de inclinação em graus ou porcentagem, através do modelo digital de elevação (ALOS PALSAR 12,5 m).</p>
Fonte:	Governo Municipal Autônomo de La Paz (GAMLP).
Ponto de referência	Os valores de referência para padronização correspondem aos valores máximos e mínimos do indicador para a cidade-alvo.
Padronização:	$= 100 \left[1 - \frac{Distancia - min}{máx - min} \right]$ <p>Onde max_i corresponde à distância máxima da cidade, e min corresponde à distância mínima.</p>
Limitações	Os tipos de transporte público variam entre as cidades. No entanto, aqueles listados neste indicador costumam ser os mais aceitos. No entanto, na Bolívia existe o transporte sindical onde o condutor do veículo é o proprietário, como são os casos dos (micro-ônibus, trufas e micros) esse tipo de transporte é agrupado em sindicatos, NÃO tem paradas; mas o custo da passagem é regulado pelo governo local em acordo com os sindicatos.

Indicador:	Distância dos espaços públicos (A_EPU)
Definição:	<p>Distância do centro da unidade territorial para o espaço público mais próximo.</p> <p>Para ser considerada um espaço público aberto, a área deve ser de propriedade pública e ter acesso livre e gratuito. Os seguintes elementos podem ser considerados espaços públicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parques e áreas verdes de recreação: espaços abertos e conectados com o espaço urbano que fornecem uma área ao ar livre e contato com a natureza, desempenhando também um papel de preservação ambiental. Sua principal característica é a grande proporção de área verde e sua função paisagística, sendo usufruída também como área de contemplação. São considerados também os espaços metropolitanos abertos, que possuem mais de 50 hectares; • Praças e parques cívicos: espaços abertos rodeados por uma área construída que tem uma importância cultural e cívica, além de elementos arquitetônicos que se conectam com o entorno. Têm um papel relevante no desenvolvimento territorial local e podem possuir uma considerável proporção de natureza, especialmente jardins, constituindo bons lugares para eventos culturais e lazer; • Equipamentos públicos abertos: espaços abertos e equipamentos urbanos dedicados ao encontro e lazer, tais como as áreas e equipamentos que circundam bibliotecas públicas, estádios e centros esportivos públicos. Estas áreas devem ser de propriedade pública, ter acesso e trânsito livre e possibilitarem tanto atividades de contemplação como de lazer.
Unidade:	metro
Escala:	bloco censitário
Metodologia:	<p>Distância do centro do quarteirão até o espaço público mais próximo, multiplicado pelo valor da inclinação.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Um nível = distância x 1 • Ligeiramente inclinado = distância x 1,25 • Moderadamente inclinado = distância x 1,5 • Inclinação acentuada = distância x 1,75 • Íngreme = distância x 2 <p>Utilizou-se o método da distância de Manhattan, extraído do circuito viário da área, por meio da ferramenta "Análise de Rede" do software QGIS.</p> <p>O cálculo da inclinação é feito através de ferramentas raster do software SIG que determinam o nível de inclinação em graus ou porcentagem, através do modelo digital de elevação (ALOS PALSAR 12,5 m).</p>
Fonte:	Governo Municipal Autônomo de La Paz
Ponto de referência	Os valores de referência para padronização correspondem aos valores máximos e mínimos do indicador para a cidade-alvo.
Padronização:	$= 100 \left[1 - \frac{Distancia - min}{max - min} \right]$ <p>Onde max_i corresponde à distância máxima da cidade, e min corresponde à distância mínima.</p>
Limitações	Os tipos de espaços públicos abertos variam entre as cidades. No entanto, aqueles listados neste indicador costumam ser os mais aceitos. As restrições contemporâneas à mobilidade e ao comportamento devem ser examinadas antes da distância física, a fim de medir corretamente a acessibilidade ao espaço público. Há restrições sociais e culturais de acesso, como ansiedade e medo pela segurança pessoal. (Harrison et al., 1995)

Indicador:	Distância aos elementos de fronteira (D_EFR)
Definição:	Os Elementos de Fronteira, segundo Jane Jacobs em sua obra "The Death and Life of Great American Cities" (1961), são zonas de transição que se situam entre duas áreas com usos ou características diferentes. Esses elementos podem ser físicos, como uma rodovia ou rio, ou sociais, como uma fronteira cultural ou econômica(DELCLÓS; MIRALLES, 2021).
Unidade:	Quilômetros
Escala:	bloco censitário
Metodologia:	Distância do centro da unidade territorial (Bloco, Bloco) para instalações de grande escala, como grandes instalações; parques metropolitanos, aeroportos, rodovias etc.
Fonte:	Dados geolocalizados de elementos fronteiriços, por categoria, específicos de cidades ou sistemas de informação nacionais. Caso a informação não exista em fontes oficiais, é possível mapear os elementos de fronteira a partir de bancos de dados abertos, como o Open Street Map.
Ponto de referência	Os valores de referência para padronização correspondem aos valores máximos e mínimos do indicador para a cidade-alvo. Mínimo = 400 Máx= 1000
Padronização	$\text{Distancia a Elemento de Frontera} = 100 \left[\frac{D_{EFR} - Min}{Max - Min} \right]$ $\text{Distancia a Elemento de Frontera (p)} = 100 \left[\frac{D_{EFR} - 400}{1000 - 400} \right]$ <p>Decisão:</p> $= \begin{cases} 100, & \text{Se } D_{EFR} \geq 1000 \\ & \text{Distancia a Elemento de Fronteira,} \\ & \text{se } 400 < D_{EFR} < 1000 \\ 0, & \text{Se } D_{EFR} \leq 400 \end{cases}$
Limitações	As informações geográficas locais das cidades podem estar desatualizadas.

Indicador:	Diversidade etária da área construída (D_ESC)															
Definição:	Refere-se à variedade de idades dos edifícios e outras estruturas encontradas em uma determinada área.															
Unidade:	Anos															
Escala:	bloco censitário															
Metodologia:	<p>A diversidade etária dos edifícios (D_ESC) é calculada por meio do índice de Shannon-Wiener, que avalia a distribuição da idade de construção dos edifícios no bloco, em 4 níveis, calculada a partir do uso de sensores remotos, utilizando uma grade de 30*30 de área construída por 4 períodos:</p> $\text{Índice diversidad Shannon - Wiener}_j = \left[- \sum p_i * \ln(p_i) \right]$ <p>E onde pi corresponde à razão da área de superfície para cada período dentro do bloco:</p> <p>Períodos de área construída:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Fonte</th> <th>Descrição:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1975</td> <td>GHS-BUILT R2015B – Superfície construída GHS, derivada da Landsat, multitemporal (1975, 1990, 2000, 2014)</td> <td>0 = sem dados 1 = superfície da água 2 = terreno não edificado em nenhuma época 3 = construído de 2000 a 2014 4 = construído entre as épocas de 1990 a 2000 5 = construído entre as épocas de 1975 a 1990 6 = construído até a época de 1975</td> </tr> <tr> <td>1990</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2000</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2014</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Ano	Fonte	Descrição:	1975	GHS-BUILT R2015B – Superfície construída GHS, derivada da Landsat, multitemporal (1975, 1990, 2000, 2014)	0 = sem dados 1 = superfície da água 2 = terreno não edificado em nenhuma época 3 = construído de 2000 a 2014 4 = construído entre as épocas de 1990 a 2000 5 = construído entre as épocas de 1975 a 1990 6 = construído até a época de 1975	1990			2000			2014		
Ano	Fonte	Descrição:														
1975	GHS-BUILT R2015B – Superfície construída GHS, derivada da Landsat, multitemporal (1975, 1990, 2000, 2014)	0 = sem dados 1 = superfície da água 2 = terreno não edificado em nenhuma época 3 = construído de 2000 a 2014 4 = construído entre as épocas de 1990 a 2000 5 = construído entre as épocas de 1975 a 1990 6 = construído até a época de 1975														
1990																
2000																
2014																
Fonte:	Comissão Europeia - Centro Comum de Investigação (CCI)															
Ponto de referência	Mín = 0 max_i = VARIA CONSOANTE A CIDADE, TENDO EM CONTA A DISTRIBUIÇÃO DOS EDIFÍCIOS E AS CATEGORIAS EXISTENTES. O máximo buscará representar o máximo de diversidade possível em cada cidade, dadas suas características populacionais.															
Padronização:	$Diversidade^{(P)} = 100 \left[\frac{Shannon\ D_ESC - Min}{Max - Min} \right]$ <p>Decisão:</p> $= \begin{cases} 0 & , \quad diversidade < 0 \\ \frac{diversidade}{max_i} & , \quad se \ diversidade > 0 \ y \\ < max_i 100 & , \quad se \ diversidade > max_i \end{cases}$															
Limitações	Resolução espacial de 30 m, sem projetos de atualização futuros															

Indicador:	Tamanho do bloco (T_BLQ)
Definição:	É o perímetro médio das quadras urbanas dentro de uma área de estudo, ponderando o perímetro de cada bloco por sua área de superfície (MAJIC; PAFKA, 2019).
Unidade:	Nenhuma dimensão (Valor entre 0 e ∞).
Escala:	bloco censitário
Metodologia:	$AwaP = \sum_{i=1}^n P_i \times \frac{A_i}{A_T}$ <p>onde n é o número de blocos, Pi e Ai são o perímetro e a área do bloco i, respectivamente, e AT é a área total de todos os blocos combinados. Escores AwaP baixos indicam alta permeabilidade e escores altos indicam baixa permeabilidade dentro da zona dada. Grandes espaços abertos dentro da área de estudo não afetarão os AwaP, pois não representam barreiras ao movimento (MAJIC; PAFKA, 2019).</p>
Fonte:	Com base em dados das Autarquias Locais das Unidades de Cadastro e do Instituto Nacional de Estatística – Unidade de Cartografia dos Censos
Ponto de referência	Mín = 0 Máx = 400
Padronização:	$\text{Permeabilidade Urbana (T_BLQ)} = 100 \left(1 - \left \frac{BLQ - X^*}{X^*} \right \right)$ $\text{Permeabilidade Urbana (T_BLQ)}^{(P)} = 100 \left(1 - \left \frac{BLQ - 400}{400} \right \right)$ <p>Decisão:</p> $= \begin{cases} 0, & \text{Se a Permeabilidade Urbana} \leq 0 \text{ o Permeabilidade Urbana} \\ & \geq 2 * 400 \text{ Permeabilidade Urbana}^{(S)}, \\ & \text{se } 0 < \text{Permeabilidade Urbana} < 2 * 400 \\ & \text{se Permeabilidade Urbana} = 400 \end{cases}$
Limitações	Em muitas cidades, apenas blocos urbanos de áreas legalmente estabelecidas estão disponíveis, ou seja, o levantamento e atualização de blocos irregulares não é considerado

Indicador:	Densidade de interseções de ruas (N_INT)
Justificação:	<p>A viabilidade dos pedestres depende do tamanho dos blocos. Um maior número de cruzamentos significa um maior número de locais onde os carros devem parar e os pedestres podem atravessar. Uma maior densidade de interseções significa um tamanho menor de blocos. Pequenos quarteirões favorecem a viabilidade do pedestre (EWING, 1999). No entanto, o tamanho dos blocos não é suficiente. As regras de trânsito e o controle do cruzamento de pedestres são de grande importância para facilitar a viabilidade dos pedestres (ITDP, 2013).</p> <p>Uma cidade próspera busca ter quadras de tamanho adequado para promover a viabilidade dos pedestres.</p>
Definição:	Número de cruzamentos de ruas por quilômetro quadrado de terreno.
Unidade []	# / km ²
Metodologia:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obter o mapa das ligações rodoviárias da área urbana 2. Corrigir e verificar topologia: Cada segmento de uma trilha deve ser conectado a outros segmentos. 3. Obtenha o ponto inicial e final de cada segmento 4. Coletar eventos de pontos iniciais e finais: Isso permite identificar o final de cada interseção. 5. Remova pontos com menos de três eventos, pois eles são considerados como becos sem saída ou segmentos interrompidos. 6. Conte os pontos restantes e dividir pela área urbana em km².
Fonte:	Mapeamento das autoridades locais de planejamento urbano.
Ponto de referência	$X^* = 100$ interseções por km ² Baseado no UN-Habitat (2013).
Padronização:	$\text{Densidade interseções ruas}^{(P)} = 100 \left(1 - \left \frac{\text{Densidade interseções ruas} - X^*}{X^*} \right \right)$ $\text{Densidade interseções ruas}^{(P)} = 100 \left(1 - \left \frac{\text{Densidade interseções ruas} - 100}{100} \right \right)$ <p>Decisão:</p> $\text{Densidade interseções ruas}^{(P)} = \begin{cases} 0, & \text{se } \text{Densidade interseções ruas} < 0 \\ \text{Densidade interseções ruas}^{(P)}, & \text{se } 0 \leq \text{Densidade interseções ruas} < 100 \\ 100, & \text{se } \text{Densidade interseções ruas} \geq 100 \end{cases}$
Limitações	Uma das razões pelas quais é interessante medir esse indicador é determinar se a cidade é permeável o suficiente para garantir a viabilidade dos pedestres. No entanto, o indicador assume que todos os cruzamentos são seguros para os pedestres. Na realidade, nem todos os cruzamentos estão em boas condições para serem considerados seguros para os pedestres.

Indicador:	Densidade das estradas (L_VIA)
Definição:	Número de quilômetros de vias urbanas por quilômetro quadrado de área de terra; A proporção da área urbana dedicada às vias e ao espaço público é uma característica crucial dos planos espaciais das cidades. A malha viária é o fator integrador e dinâmico entre a população e as atividades socioeconômicas. É um componente do espaço geográfico e define a dinâmica social de uma área, sendo condicionada por padrões espaciais que restringem a localização de estradas e assentamentos humanos. Vias curtas e diretas para pedestres e ciclistas exigem uma rede de estradas altamente conectadas ao redor de blocos permeáveis. É importante principalmente para caminhadas e para o acesso à estação de trânsito, que pode ser desencorajada por desvios (UN-HABITAT, 2016)
Unidade []	km / km2
Metodologia:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecione apenas as estradas incluídas na área urbana 2. Contando os quilômetros de estradas 3. Divida o número de quilômetros pela área urbana total $\text{Densidade das estradas} = \frac{\text{Comprimento total das estradas}}{\text{Total de la superficie urbana}}$
Fonte:	Mapeamento das Autoridades Locais de Planejamento
Ponto de referência	$X^* = 20$ quilômetros de estradas por km2. Baseado no UN-Habitat 2013.
Padronização:	$\text{Densidade estradas}^{(P)} = 100 \left(1 - \left \frac{\text{Densidade estradas} - 20}{20} \right \right)$ <p>Decisão:</p> $\text{Densidade viária}^{(S)} = \begin{cases} 0, & \text{Se Densidade estradas} = 0 \text{ ou Densidade estradas} \\ & = 2 * 20 \text{ Densidade estradas}^{(P)}, \\ & \text{Se } 0 < \text{Densidade estradas} < 2 * 20 \\ & 100, \quad \text{Se Densidade estradas} = 20 \end{cases}$
Limitações	Levando-se em consideração que se trata de uma medida de "permeabilidade", esse indicador inclui todos os tipos de vias (primárias e secundárias) e não apenas as principais. A viabilidade dos pedestres é baseada na permeabilidade, que é garantida em todas as vias da cidade. Esta é a razão pela qual esta medida deve ser combinada com o indicador de densidade de interseção, uma vez que você pode ter muitas estradas paralelas sem interseções no meio, e como resultado da densidade da estrada pode ser bom, mas não o suficiente para ter boa permeabilidade.

Indicador:	Superfície da Largura das vias (A_VIA)
Definição:	Área total da área urbana utilizada para estradas; andar a pé ou de bicicleta ou um sistema de transporte de alta capacidade é conveniente e pode ser complementado por uma variedade de modos intermediários de transporte, bem como veículos de aluguel menos intensivos em espaço (UN-HABITAT, 2016)
Unidade []	%
Metodologia:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecione apenas as vias incluídas na área urbana 2. Estimar a área urbana total alocada às estradas 3. Divida o número de quilômetros quadrados de vias urbanas pelo total de quilômetros quadrados da área urbana. $\% \text{ Superfície da Largura das vias} = \frac{\text{Superfície da Largura das vias}}{\text{Superfície total de área urbana}}$
Fonte:	Mapeamento das Autoridades Locais de Planejamento
Ponto de referência	Mín = 6% Máx = 36% Baseado no UN-HABITAT , p. (2016, p. 4)
Padronização:	$\% \text{ Superfície da Largura das vias}^{(P)} = 100 \left[\frac{A_{VIA} - Min}{Max - Min} \right]$ $\% \text{ Superfície da Largura das vias}^{(P)} = 100 \left[\frac{A_{VIA} - 6}{36 - 6} \right]$ <p>Decisão:</p> $\text{Superfície destinada à rede viária}^{(S)} = \begin{cases} 100, & \text{Se Superfície destinada à rede viária} \\ & \geq 36 \\ & \text{Se } 6 < \text{Superfície destinada à rede viária} < 36 \\ & 0, \\ & \text{Se Superfície destinada à rede viária} \leq 6 \end{cases}$
Limitações	Não é comum ter informações completas nas cidades a respeito de suas estradas. Em algumas cidades será necessário fazer suposições sobre as dimensões das estradas. Dados de sensoriamento remoto podem ser úteis nesses casos

Indicador:	Manifestações culturais (FEST_SD)
Definição:	O cálculo da densidade de manifestações culturais visa quantificar a frequência de eventos culturais em uma área urbana definida, a partir da localização pontual de festas tradicionais registradas pelo município. Esse indicador permite estimar o grau de presença de expressões culturais no território urbano e contribui para a avaliação da vitalidade simbólica e social da cidade
Unidade []	pontos/km ²
Metodologia:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Importar os pontos com localização dos eventos culturais (arquivo CSV, shapefile ou GeoJSON). 2. Criar a grade (grid) regular de 500m x 500m sobre a área urbana. 3. Usar a ferramenta "Count points in polygon" para contar quantos pontos caem dentro de cada célula. 4. Calcular a densidade para cada célula usando a fórmula acima. 5. Gerar o mapa de densidade temática, classificando os valores em faixas (quantis, intervalo igual etc.) <p>A densidade de manifestações culturais por célula i é calculada com a seguinte fórmula:</p> $DMC_i = \frac{N_i}{A}$ <p>Onde:</p> <p>DMC_i = Densidade de manifestações culturais na célula i (eventos/km²)</p> <p>N_i = Número de eventos culturais localizados dentro da célula i</p> <p>A = Área da célula em m²</p>
Fonte:	Registros do Gobierno Autónomo Municipal de La Paz.
Ponto de referência	Os valores de referência para padronização correspondem aos valores máximos e mínimos do indicador para a cidade-alvo.
Padronização:	$DMC_{i,norm} = \frac{DMC_i - DMC_{min}}{DMC_{max} - DMC_{min}}$ <p>Onde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $DMC_{i,norm}$ = o valor normalizado da densidade na célula i; • DMC_{min} e DMC_{max} representam, respectivamente, os valores mínimo e máximo observados em toda a cidade.
Limitações	A mensuração da densidade de manifestações culturais enfrenta limitações significativas, principalmente relacionadas à incompletude e desatualização das bases de dados oficiais, que podem não abranger todas as festas patronais, celebrações locais ou expressões culturais informais, especialmente nas periferias urbanas. Além disso, o indicador considera apenas a presença geográfica dos eventos, sem captar a sua intensidade simbólica, duração, escala populacional ou periodicidade, fatores essenciais para avaliar sua contribuição à vitalidade urbana. A aplicação de uma grade regular de 500m x 500m também pode obscurecer concentrações culturais de pequena escala, e o caráter pontual e episódico de muitas manifestações dificulta a representação contínua da vitalidade cultural ao longo do tempo. Por fim, a influência de políticas públicas, patrocínios ou censura cultural pode gerar vieses na distribuição espacial dos eventos reconhecidos oficialmente, exigindo leitura crítica e triangulação com fontes locais ou abordagens qualitativas.

Indicador:	Densidade de pontos de venda na rua (DPV_SD)
Definição:	Este indicador capta a presença de ambulantes, feiras populares, barracas e outras formas de comércio informal dispersas no território urbano, que são expressões significativas da dinâmica socioeconômica da cidade.
Unidade []	pontos/km ²
Metodologia:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Importar os pontos com localização dos pontos de venda na rua (arquivo CSV, shapefile ou GeoJSON). 2. Criar a grade (grid) regular de 500m x 500m sobre a área urbana. 3. Usar a ferramenta "Count points in polygon" para contar quantos pontos caem dentro de cada célula. 4. Calcular a densidade para cada célula usando a fórmula a cima. 5. Gerar o mapa de densidade temática, classificando os valores em faixas (quantis, intervalo igual etc.) <p>O número de pontos de venda em cada célula i da grade foi calculado por meio da operação "contagem de pontos por polígono" no ambiente SIG. A densidade foi expressa em número de pontos por quilômetro quadrado, conforme a fórmula:</p> $DPV_i = \frac{P_i}{A}$ <p>Onde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DPVi = Densidade de pontos de venda na célula i (em pontos/km²) • Pi = Número de pontos de venda na célula i • A = Área da célula
Fonte:	Os dados utilizados foram obtidos a partir de registros georreferenciados fornecidos pelo Governo Autônomo Municipal de La Paz, que identificam a localização de pontos fixos e móveis de venda na via pública.
Ponto de referência	Os valores de referência para padronização correspondem aos valores máximos e mínimos do indicador para a cidade-alvo.
Padronização:	$DPV_{i,norm} = \frac{DPV_i - DPV_{min}}{DPV_{max} - DPV_{min}}$ <p>Onde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $DPV_{i,norm}$ = o valor normalizado da densidade na célula i; • DPV_{min} e DPV_{max} representam, respectivamente, os valores mínimo e máximo observados em toda a cidade. $Densidade de pontos de venda na rua (P) = 100 \left[\frac{Densidade de pontos de venda na rua - Min}{Max - Min} \right]$ $Densidade de pontos de venda na rua (P) = 100 \left[\frac{Densidade de pontos de venda na rua - 0}{100 - 0} \right]$ <p>Decisão:</p>

	$\begin{aligned} \text{Densidade de pontos de venda na rua}^{(S)} &= \begin{cases} 100, \\ \text{Se Densidade de pontos de venda na rua} \\ \geq 100 \end{cases} \text{ Densidade de pontos de venda na rua}^{(S)}, \\ \text{Se } 1 < \text{Densidade de pontos de venda na rua} < 99 &0, \\ \text{Se Densidade de pontos de venda na rua} \leq 0 \end{aligned}$
Limitações	O cálculo da densidade de pontos de venda na rua apresenta limitações relacionadas à qualidade e cobertura dos dados oficiais, muitas vezes desatualizados ou incompletos, especialmente em relação ao comércio informal não registrado. A resolução espacial da grade (500m x 500m) pode suavizar microconcentrações relevantes, e o indicador, por sua vez, não distingue tipos de comércio nem considera a intensidade ou temporalidade das atividades. Além disso, barreiras físicas e ações institucionais de controle ou repressão ao comércio ambulante podem distorcer a interpretação dos resultados. Por isso, recomenda-se que esse indicador seja complementado por análises qualitativas e outros dados que permitam captar com maior fidelidade a dinâmica da vitalidade econômica urbana.